



T.C.
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

RFID TEKNOLOJİSİ İLE ANLIK PERSONEL TAKİP SİSTEMİ

Seda KARACA

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Şenol Zafer ERDOĞAN

İSTANBUL – 2010

T.C.
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

RFID TEKNOLOJİSİ İLE ANLIK PERSONEL TAKİP SİSTEMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seda KARACA

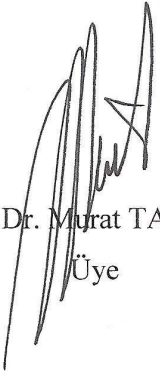
Tez Danışmanı


Yrd. Doç. Dr. Şenol Zafer ERDOĞAN


İSTANBUL – 2010

Bu tez çalışması, Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 01 / 11 / 2010 tarih ve 2010 / 14 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından Bilgisayar Mühendisliği *Yüksek Lisans Tezi* olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ


Prof. Dr. Murat TAYLI
Üye


Prof. Dr. İhsan YILMAZ
Üye


Yrd.Doç.Dr.Ş.Zafer ERDOĞAN
Üye(Danışman)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi, RFID Teknolojisi İle Anlık Personel Takip Sistemi, T.C. Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı.

RFID (Radio Frequency Identification-Radyo Frekansla Kimlik Tanımlama) anlamına gelen, son yılların en popüler ve gelişime müsait olan otomatik tanımlama sistemidir. Bu teknolojiye olan ilginin artışıındaki öncelikli sebeplerden biri, nesnelerin hızlı ve sürekli bir şekilde tanımlanmasına olanak sağlamasıdır. Tipik bir RFID sistemi, okuyucu ve elektronik etiket olmak üzere iki temel bileşenden oluşur. RFID’yi mevcut teknolojilerden ayıran en önemli özellik ise temassız çalışmasıdır.

Bu tez kapsamında RFID teknolojisi incelenmiş ve örnek bir uygulama olarak “Anlık Personel Takip Sistemi” geliştirilmiştir. Bu sistemle personelin giriş-çıkış saatlerinin ve anlık konum bilgilerinin takibi yapılarak, gizliliğin ve güvenliğin önemli olduğu noktalarda izinsiz girişlerin denetlenmesi ve izlenmesi sağlanarak güvenliğin artırılması, günlük personel mevcut listesi alınarak kuruluşların personel takibinin yapılması hedeflenmektedir.

Tez 2010 yılında yapılmıştır ve 69 sayfadan oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: RFID, Elektronik Etiket, Takip Sistemi.

ABSTRACT

Master Thesis, Real-Time Personnel Monitoring System with RFID technology, T.C. Maltepe University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Computer Engineering.

RFID, “Radio Frequency Identification”, is one of the developing identification systems that became popular recently. One reason why this technology gained popularity is that it provides an immediate monitoring of the objects. A typical RFID system is consist of three basic elements: a reader, an electronic tag. What makes RFID stand different from the other present technologies is that is contactless.

In the scope of his thesis, RFID technology has been analyzed and “Real-Time Personnel Monitoring System” has been implemented as the prototype system. Using this system, it is possible to; track down the entry and leaving hours, and the location data of the personnel; To check the unauthorized entrance where security is the crucial factor; take the daily personnel attendance list, thus increasing the productivity and safety of the institutions

This thesis has been completed in 2010 and consists of 69 pages.

Keywords: RFID, electronic tag, monitoring system.

TEŞEKKÜR

Tez konusunu belirlemede beni yönlendiren, alıőmalarım sırasında tecrübelerinden, bilgilerinden istifade ettiğim, gerekli kaynakların sağlanmasında yardımcı olan danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. şenol Zafer ERDOĞAN' a

Çalışmanın tamamlanması sürecinde çok büyük emeği olan sevgili eőim Ahmet Erdem KARACA' ya

Eli her zaman omzumda olan babama, küçük kızımınla ilgilenmeyi kabul eden anneme ve bu kadar sevimli olduğu için canım kızımın teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
TEŞEKKÜR.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
KISALTMALAR.....	IX
ŞEKİLLER.....	X
TABLolar.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. KABLOSUZ AĞLAR.....	3
2.1. Optik İletişim (Laser).....	6
2.2. Kızılötesi (Infrared IR).....	7
2.3. Bluetooth.....	7
2.4. Radyo Frekansı(RF).....	8
3. RFID SİSTEMLERİ.....	9
3.1. RFID' nin Gelişimi.....	9
3.2. RFID Çalışma Biçimi ve Sistem Bileşenleri.....	11
3.2.1. Etiket.....	12
3.2.2. Okuyucu.....	15
3.3. RFID Frekans Bandları.....	17
3.4. RFID Standartları.....	19
3.5. RFID' de Çarpışma.....	20
3.5.1. Okuyucu Çarpışması.....	20
3.5.2. Etiket Çarpışması.....	21
3.5.3. Çarpışma Önleyici Algoritmalar.....	21
3.6. RFID ve Kullanım Alanları.....	23
3.7. RFID Avantajları & Dezavantajları.....	24
3.8. RFID' nin Geleceği.....	25
4. RFID UYGULAMALARI.....	27
4.1. Kütüphanelerde RFID Sistemi.....	27
4.2. Demirbaş Takip Sistemi.....	28
4.3. Otomatik Geçiş Sistemi.....	29
4.4. Hasta Takip Sistemi.....	30
4.5. Ürün Takip Sistemi.....	32
4.6. Hayvan Takip Sistemi.....	33
5. RFID TEKNOLOJİSİ İLE ANLIK PERSONEL TAKİP SİSTEMİ.....	34
5.1. Çalışmanın Amacı.....	34
5.2. Sistemin Tanıtımı.....	35
5.3. Sistemin Gereksinimleri.....	39
5.3.1. Donanım Kısmı.....	40
5.3.2. Yazılım Kısmı.....	42
5.4. Veritabanı Oluşturulması.....	44
5.5. Yazılım Süreci.....	46
5.5.1. Anlık Personel Takip Sisteminin Arayüzleri.....	48
5.5.2. Anlık Personel Takip Sisteminin Raporları.....	53
6. SONUÇ.....	65

KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ	69

KISALTMALAR

Kısaltma	İngilizcesi	Türkçesi
APTS	Real-Time Personnel Monitoring System	Anlık Personel Takip Sistemi
Auto-id	Automatic Identification System	Otomatik Tanımlama Sistemi
CEPT	European Conference of Postal and Telecommunications Administrations	Avrupa Posta ve Telekomünikasyon İdareleri Birliği
CM	Centimeter	Santimetre
EAS	Electronic Article Surveillance	Elektronik İzleme Ürünü
EPC	Electronic Product Code	Electronic Ürün Kodu
ER	Entity Relationship	Varlık İlişki
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü
GHZ	GHZ	GHZ
HF	High Frequency	Yüksek Frekans
ISO	International Organization for Standardization	Uluslararası Standartlar Organizasyonu
JSP	Java Server Pages	Java Sunucu Sayfaları
KET	Short Range Radio Devices	Kısa Mesafe Erişimli Telsiz Cihazları
KHZ	Kilohertz	Kilohertz
LAN	Local Area Networks	Yerel Alan Ağları
LF	Low Frequency	Alçak Frekans
M	Meter	Metre
MHZ	Megahertz	Megahertz
MIT	Massachusetts Institute of Technology	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
MM	Millimeter	Milimetre
OGS	Electronic Toll Collection System	Otomatik Geçiş Sistemi
PC	Personel Computer	Kişisel Bilgisayar
RF	Radio Frequency	Radyo Dalgası
RFID	Radio Frequency Identification	Radyo Frekanslı Tanımlama
UHF	Ultra High Frequency	Ultra Yüksek Frekans
WLAN	Wireless Local Area Networks	Kablosuz Yerel Alan Ağları
WMAN	Wireless Metropolitan Area Networks	Kablosuz Metropolitan Alan Ağları
WPAN	Wireless Personal Area Networks	Kablosuz Kişisel Alan Ağları
WWAN	Wireless Wide Area Networks	Kablosuz Geniş Alan Ağları

ŞEKİLLER

	sayfa
Şekil 2.1. LAN/WLAN	3
Şekil 2.2. Doğrudan Bağlantı (Ad-Hoc - Peer to Peer)	5
Şekil 2.3. İstemci Sunucu Altyapısı (Client/Server Infrastructure)	6
Şekil 3.1. RFID Sisteminin Çalışma Biçimi	12
Şekil 3.2. RFID Etiket Örnekleri	13
Şekil 3.3. RFID Etiketinin Bölümleri	13
Şekil 3.4. RFID Okuyucu Örnekleri	16
Şekil 3.5. RFID Anten Görünümü	17
Şekil 3.6. RFID'de Çarpışma	20
Şekil 3.7. Ağaç Tabanlı Çarpışma Protokol Örneği	23
Şekil 4.1. Kütüphanelerde RFID	27
Şekil 4.2. Demirbaş Takibinde RFID	28
Şekil 4.3. OGS' nde RFID	29
Şekil 4.4. Ülkemizde OGS Kullanımı	30
Şekil 4.5. Hastane Takibinde RFID	31
Şekil 4.6. RFID'nin Hastanelerde Kullanımı	31
Şekil 4.7. Ürün Takibinde RFID	32
Şekil 4.8. RFID'nin Ürün Takibinde Kullanımı	32
Şekil 4.9. Hayvan Takibinde RFID	33
Şekil 5.1. Çalışmanın amacı	35
Şekil 5.2. Sistem Mimarisi	36
Şekil 5.3. Turnikeli Kapı	37
Şekil 5.4. Kurum Krokisi	38
Şekil 5.5. Veritabanı ve Tablolar Arasındaki İlişkiler	45
Şekil 5.6. Okuyucudan Gelen Verilerin Tutulduğu Notepad Dosyası	47
Şekil 5.7. Notepad Dosyasından Çekilen Verilerin Oracle Veritabanında Görünümü	47
Şekil 5.8. APTS Giriş Arayüzü	48
Şekil 5.9. Tanımlama Menüsü	49
Şekil 5.10. Kart Tanımlaması	49
Şekil 5.11. Personel Tanımlaması	50
Şekil 5.12. Mekan Seçimi-1	50
Şekil 5.13. Kapı Tanımlama	51

Şekil 5.14. Oda Tanımlama	51
Şekil 5.15. Mekan Seçimi-2	52
Şekil 5.16. Anten Tanımlama	52
Şekil 5.17. Misafir Tanımlama	53
Şekil 5.18. Uygulamadan Alınabilecek Raporlar	54
Şekil 5.19 Giriş-Çıkış Listesi Sorgulama	55
Şekil 5.20. Giriş-Çıkış Raporu	56
Şekil 5.21 Measiye Geç Kalanlar Listesi	57
Şekil 5.22 Mesaiye Kalanlarım Listesi	58
Şekil 5.23. İzinsiz Giriş İkazı	59
Şekil 5.24. İzinsiz Girişler Listesi	60
Şekil 5.25. Mevcut Listesi Seçimi	61
Şekil 5.26. Mevcut Listesi	62
Şekil 5.27. Takip Listesi Girişi	63
Şekil 5.28. Personel Takip Listesi	64

TABLÖLAR

	sayfa
Tablo 3. 1. RFID’de Kullanılan Frekans Aralıkları	18

1. GİRİŞ

Son yıllarda yaşanan büyük yenilikler ve gelişmeler arasında radyo frekansı ile kimlik tanımlama (Radio Frequency Identification : RFID) yer almaktadır.

RFID, nesnelere radyo dalgaları kullanarak tanımlayan yeni nesil kablosuz haberleşme teknolojisinin adıdır. İlk kullanımı 2. Dünya Savaşı yıllarına kadar uzanmaktadır. 2. Dünya savaşında dost ve düşman uçaklarını birbirinden ayırt etmeyi sağlayan RFID sistemler, 1980'lerde ürün ve eşyaların içine girmiş; 1990'larla birlikte ticari kullanımı artış göstermektedir.

RFID sistemler 2 bileşenden oluşmaktadır. Bunlar etiket(tag), okuyucudur(reader). Sistemde yalnızca kendine özel tek (unique) bir numarası olan her etiket, tanımlanmak istenen nesneye iliştilir. Herhangi bir nesneyi tanımak için okuyucu radyo frekans sinyallerini gönderir, etiketten gelen sinyalleri algılar ve tanır. Bilgi ve enerji transferi, RFID etiket - RFID okuyucu arasında herhangi bir temas olmadan sağlanmaktadır. Okuyucu tarafından alınan bilgi üzerinde veritabanının bulunduğu bilgisayara aktarılır.

RFID etiketi, sınırlı kapasitede belleğe sahip, taşınabilir bir modüldür. Her tür ürüne gömülebilmeleri ya da yapıştırılabilmeleri amacıyla, farklı şekilleri ve boyutları bulunmaktadır. RFID etiketleri fonksiyonları bakımından aktif, pasif, yarı pasif olarak sınıflandırılmaktadır. Okuyucular ise sabit, portatif ve hareketli okuyucu olmak üzere 3 kategoride ele alınmaktadır.

RFID sisteminde en önemli konulardan biri frekans bantlarıdır ki bu bantlarla birlikte okuyucunun okuma mesafesi belirlenmektedir. RFID' de genellikle alçak frekans 125 KHz (LF), yüksek frekans 13.56 MHz (HF), çok yüksek frekans 800–900 MHz (UHF) ve mikrodalga 2.45GHz frekansları kullanılmaktadır.

RFID teknolojisinin kullanılabilirliği artırmak, sistemler arası uyumu sağlamak, diğer radyo frekansı bazlı sistemlerin müdahalesini önlemek, okuyucu ve etiketler arasındaki ilişkiden edinilen bilgiyi yorumlayabilmek için birtakım standartlar gerekmektedir. RFID teknolojisinde standartlaşma için çalışan organizasyonlardan “International Organization for Standardization (ISO)” ve “EPC Global” bu konuda ilk adımları atan topluluklar olarak söylenebilir.

RFID sistemlerde olası sorunlardan biri de çarpışmadır. “Çarpışma”(Collision) farklı yönlerden gelen radyo dalgalarının birbiri ile karışmasıdır. Çarpışma önlemeye (Anticollision) yönelik algoritmalar geliştirilmiştir.

Bugün büyük alışveriş merkezlerinde, zincir marketlerde, insan/hayvan/ürün takiplerinde, havayolları-kargo şirketlerinde, savunma sanayinde, gıda sektöründe, lojistik gibi pek çok alanda kullanılabilir.

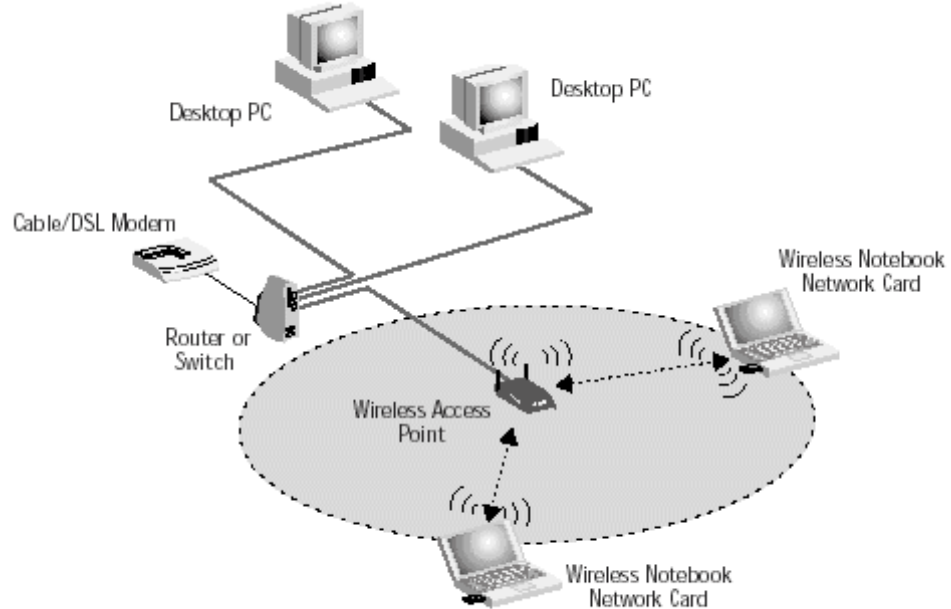
Halen gelişmekte olan RFID teknolojisinin kullanım modelleri ve mimarisi sürekli değişmektedir. Teknolojik gelişmeler ve bu alana yapılan yatırımlar da RFID’ yi parlak bir geleceğin beklediğini işaret etmektedir.

Bu tez çalışmasında 2. bölümde kablosuz ağlar konusu incelenmektedir. 3. bölümde RFID teknolojisinden bahsedilmektedir. 4. bölümde diğer otomatik tanımlama sistemlerinin neler olduğundan ve RFID kullanılarak yapılan uygulamalar anlatılmaktadır. 5. bölümde ise RFID teknolojisi ile kuruluşlara yönelik “Anlık Personel Takip Sistemi” uygulaması ele alınmaktadır. Sonuç kısmı ile tez tamamlanmaktadır.

2. KABLOSUZ AĞLAR

Kablosuz teknoloji; en basit anlamıyla, bir veya daha fazla cihazın fiziksel bağlantı olmaksızın haberleşmesi demektir. Kablosuz ağlar; kablolu iletişime alternatif olarak uygulanan, RF (Radyo Frekansı) teknolojisini kullanarak hava ortamında bilgi alışverişi yapan esnek bir iletişim sistemidir.

Kablosuz ağ teknolojileri günümüzde kablolu ağ teknolojilerinin kullanıldığı tüm ortamlarda verimlilik ve üretkenliği arttırmak, serbest dolaşımdan kaynaklanan esnekliği sağlamak ve kablolama zorluğunun bulunduğu yerlerde kablosuz olarak erişilebilirliği devam ettirebilmek için kullanılabilir. Buradaki amaç tüm ağların kablosuz hale getirilmesi değil bunun yerine kablolu ağlar ile kablosuz ağların beraber çalışabildiği bir ağ yapısı elde etmektir. Şekil 2.1.'de bir kablosuz ağ ile kablolu ağ arasında kurulmuş bir yapı görülmektedir.



Şekil 2. 1. LAN/WLAN [1]

Kablosuz ağlar yayıldıkları alana göre 4 gruba ayrılmaktadır. [2] Bunlar:

- Kablosuz Geniş Alan Ağları (Wireless Wide Area Networks - WWAN)
- Kablosuz Metropol Alan Ağları (Wireless Metropolitan Area Networks - WMANs)
- Kablosuz Yerel Alan Ağları (Wireless Local Area Networks - WLAN)
- Kablosuz Kişisel Alan Ağları (Wireless Personal Area Networks - WPAN)

Kablosuz Geniş Alan Ağları (Wireless Wide Area Networks - WWAN) : Ülkeler arası ya da dünya çapında yüzlerce veya binlerce kilometre mesafeler arasında iletişimi sağlayan ağlara Geniş Alan Ağları (WAN, Wide Area Networks) denilmektedir. Uzak yerleşim birimleriyle iletişimin kurulan bu ağlarda uydu ya da telsiz iletişimi kullanılmaktadır.

Kablosuz Metropol Alan Ağları (Wireless Metropolitan Area Networks - WMANs) : Bir şehri kapsayacak şekilde yapılandırılmış iletişim ağlarına veya birbirinden uzak yerlerdeki yerel bilgisayar ağlarının (LAN) birbirleri ile bağlanmasıyla oluşturulan ağlara Metropol Alan Ağları (Metropolitan Area Networks, MANs) denilmektedir. Bu tip ağlarda uydu ve RF iletişim teknolojileri kullanılmaktadır.

Kablosuz Yerel Alan Ağları (Wireless Local Area Networks - WLAN) : Yerel alan ağlarında bilgisayarlar ve ağ içerisindeki diğer cihazlar arasında iletişimi sağlamak üzere RF veya kızılötesi teknolojisi kullanılması durumunda, Kablosuz Yerel Alan Ağları (Wireless Local Area Networks, WLANs) oluşmaktadır.

Kablosuz Kişisel Alan Ağları (Wireless Personal Area Networks - WPAN) : Ev ya da küçük iş yerlerinde birkaç bilgisayar ve çevre biriminden oluşan ağlara, Kişisel Alan Ağları (Personal Area Networks - PANs) denilmektedir. WPAN'lar; yakın mesafedeki elektronik cihazları kablosuz olarak birbirine bağlayan ağlardır. WPAN'ların en yaygın uygulamaları Bluetooth ve HomeRF'dir.

Kablosuz ağ sistemlerinde; Doğrudan Bağlantı (Ad-Hoc - Peer to Peer) ve Altyapı (Infrastructure - Client/Server) olmak üzere iki çeşit mimari yapı kullanılmaktadır. [3]

- **Eşler Arası (Ad-Hoc - Peer to Peer) :** Kablosuz ağ destekli birden fazla bilgisayarın aralarında herhangi bir AP (erişim noktası) ya da hub olmaksızın birbirlerinin menzili içindeyken oluşturdukları ağa verilen ortak bir isimdir. Bu ağ sayesinde bir bilgisayar ana sunucu konumuna geçer ve diğerleri de bu bilgisayar üzerinden internete bağlanabilir. Ya da her bilgisayar, eğer aynı çalışma grubunda olacak şekilde ayarlanmışsa, birbirlerinin paylaşılan klasörlerini görebilir ve aralarında dosya alış verişi yapabilirler. Şekil 2.2’de temsili bir “doğrudan bağlantı” mimarisi görülmektedir.



Şekil 2. 2. Doğrudan Bağlantı (Ad-Hoc - Peer to Peer) [3]

Ad-hoc modunda; her kullanıcı, ağdaki bir diğeri ile direkt iletişim kurar. Bu mod, birbirleri ile iletişim mesafesinde olan kullanıcılar için tasarlanmıştır. Eğer bir kullanıcı, bu tanımlanmış mesafeden dışarıya çıkarak iletişim kurmak isterse, arada bir kullanıcı ağ geçidi ve yönlendirici olarak görev yapmak zorundadır.

- **İstemci Sunucu Altyapısı (Client/Server - Infrastructure) :** Altyapı mimarisinde; bütün mobil ve kablosuz cihazlar ve bilgisayarlar, kablolu LAN ile kablosuz LAN arasında bağlantıyı sağlayan erişim noktası ile

haberleşirler. Altyapı çalışma modu, WLAN sistemlerinde en yaygın kullanılan modeldir. Bu modelde; kablolu ağa bağlı bir erişim noktası ve istenilen sayıda kablosuz erişim özelliğine sahip cihazlar bulunur. Böylece; ağda bulunan tüm bilgisayarlar, erişim noktası yoluyla, kablosuz olarak kablolu ağa ve böylece internete bağlanabilirler. Küçük yer uygulamaları için, temel alt yapı çalışma modeli yeterlidir. Bu çalışma modelinde, paylaşılan kaynaklar sunucuda yer alır ve işlemler, sunucu aracılığıyla yürütülür. Sunucu; işlemleri yaptıktan sonra, verileri istemciye yollar. Şekil 2.3'te temsili bir "istemci sunucu altyapısı" mimarisi görülmektedir.



Şekil 2. 3. İstemci Sunucu Altyapısı (Client/Server Infrastructure) [3]

Kablosuz ağlarda altyapı çalışma modunda, kapsama alanının genişletilmesinin istendiği durumlarda, sisteme yeni erişim noktaları eklenebilir.

2.1. Optik İletişim (Laser)

Optik iletişim karşılıklı iki nokta arasında ışık demeti(lazer) kullanılarak yapılan iletişimin adıdır.

İki bina içindeki farklı yerel ağlarını birbirlerine bağlamak amacıyla binaların çatılarına yerleştirilen lazerlerden yararlanılabilir. Bu yöntemde her binanın çatısında lazer ve fotodetektörler bulunur. Bu teknik çok yüksek bir bant genişliğini çok düşük maliyete sağlar ve kurulumu kolaydır. Lazerin kısıtlaması, hava koşullarından, yağmur ve yoğun sisten etkilenmesidir.

Lazer iletişim, görüş alanı gereksinimi, atmosfer koşullarından etkilenme ve tek yönlü olması nedeniyle tercih edilen bir yöntem değildir.

2.2. Kızılötesi (Infrared IR)

Kızılötesi teknolojisi; elektromanyetik spektrumda gözle görülebilen ışığın altındaki frekansları (3×10^{14} kHz / 850 - 950 nm) veri iletiminde kullanan bir teknolojidir.

Kızılötesi, çok düşük frekanslı kızılötesi ışık dalgaları yoluyla birbirini gören iki nokta arasında iletişim sağlar. Bir kaç metreyi aşmayan kısa uzaklıklar için kullanılır. Taşınabilir bilgisayarlarda veri iletişimi için, kişisel bilgisayarlarda fare, yazıcı gibi aygıtlarda ya da TV ve video uzaktan kumandaları tarafından kullanılmaktadır.

Kızılötesi teknolojisi, iletişim mesafesinin kısa olması ve fiziksel engellerin ötesine ulaşamaması nedeniyle kablosuz yerel ağlarda çok az kullanılmaktadır. Kızılötesi teknolojisi WPAN'larda kullanılmaktadır.

2.3. Bluetooth

Bluetooth, kablosuz kısa-mesafeli, ses ve veri haberleşmesini sağlamak için oluşturulmuş bir teknolojidir. 2002 yılında IEEE tarafından 802.15.1 standardı olarak

yayınlanmıştır. Bluetooth teknolojisi, Cep telefonları, PDA'lar, bilgisayarlar ve çevre birimlerini birbirine bağlamak için kullanılan kısa mesafe standardıdır.

Bluetooth sistemi farklı dijital sistemler arasında kısa mesafede bilgi alışverişini sağlar. Temel olarak aygıtları, birbirine bağlayan kablolardan kurtulmak amacıyla çıkarılmıştır. Küresel olarak yaklaşık 10m ye kadar bilgi iletebilir. Veri iletim hızı 1 Mbps'dir.

2.4. Radyo Frekansı(RF)

Elektromanyetik dalgalar şeklinde yapılan iletişim yöntemidir. En önemli problemi anten gereksinimidir. İletimin ve alımın en iyilenmesi için minimum bir anten uzunluğuna ihtiyaç vardır. RF iletişimin avantajları için kullanım kolaylığı, bütünlüğü, ticari olarak yaygın kullanımı sıralanabilir. Dikkat edilmesi gereken bir başka unsur, güç tüketimini azaltmak için modülasyon, filtreleme, demodülasyon, vb. işlemlerin yapılması gerekliliğidir.

3. RFID SİSTEMLERİ

RFID, varlıkları radyo dalgaları kullanarak tanımlayan / izleyen yeni nesil kablosuz haberleşme teknolojisinin adıdır.

RFID kompleks bir anlatımla, nesneye ait verileri içeren mikroişlemci ile donatılmış bir etiket taşıyan, bu etikette taşıdığı bilgiler ile hareketlerinin izlenebilmesine imkân veren; veri alış-verişini radyo frekansları ile sağlayan otomatik nesne tanımlama ve takip teknolojisidir. [9]

RFID teknolojisinin,

- Güvenli alanların giriş çıkışları (Kapı Denetleme Sistemi),
- Oyun salonları, parkları (Eğlence Merkezi Sistemi),
- Toplu taşıma araçları (Araç Takip Sistemi),
- Otopan gişeleri (Otomatik Geçiş Sistemi),
- Otoparklar (Otopark Takip Sistemi),
- Okullar (Öğrenci Takip Sistemi),
- İşyerleri (Personel Takip Sistemi),
- Kütüphaneler (Kütüphane Sistemi),

gibi pek çok alanda uygulamaları vardır.

3.1. RFID' nin Gelişimi

RFID 2. Dünya Savaşı yıllarına kadar uzanan bir teknolojidir. Alman, Japon, Amerikan ve İngiliz orduları radar kullanarak yaklaşmakta olan uçakları fark edebilmekteydi. Ancak, buradaki sorun düşman ve dost uçaklarının birbirlerinden

ayırt edilememesiydi. Almanlar, pilotların üsse dönerken yaptıkları birtakım manevralarla yayılan radyo sinyallerinin değiştiğini fark etti. Bu yöntem, üsse gelenlerin Alman uçakları olduğu uyarısını yapmaktaydı. Daha sonraları İngilizler her uçağa bir verici yerleştirip üstte ki radar istasyonlarından sinyal alındığında, uçağın dost olarak nitelendirildiğine dair bir sinyal yayımlayan bir sistem geliştirmişlerdir. Buna ilk RFID sistemi denilebilir.

RFID'yi tanıtan ilk dokümanlardan biri Harry Stockman tarafından Ekim 1948'de yayınlanan "Communication By Means of Reflected Power"¹ yazısıdır. Stockman'nın çalışmalarının hayata geçebilmesi için, entegre devreler, mikro işlemciler, iletişim ağ araçları gibi gelişmelere de ihtiyaç vardır. [10]

1950'lerde yenilikçi araştırmalar ve bilimsel makalelerle RFID'nin teorik gelişmesi yaşandı. 1960'larda çeşitli mucitler ve araştırmacılar prototip sistemler geliştirdiler. Bazı ticari sistemler (Ör: sensormatic ve checkpoint) EAS(Electronic Article Surveillance) eklentisiyle hırsızlıkları önlemek için kullanılmaya başlandı. Bu sistem 1 bitlik etiketleme ile etiketin varlığını/yokluğunu kontrol edip, mağazalarda yüksek fiyatlı ürünlerin güvenliğinde kullanıldı. Bu kullanım ise RFID'nin hırsızlık karşıtı etkisini ispatlamakta ve RFID'nin ilk ve yaygın ticari kullanımı olmaktadır.[10]

1970'lerde araştırmacıların ve Los Alamos Scientific Laboratory ve Swedish Microwave Institute Foundation gibi akademik enstitülerin RFID üzerine büyük ilgileri vardı. Bu dönemde çok çeşitli gelişmeler yaşanmaktaydı ve farklı pek çok ticari uygulama ortaya çıkmıştı.

1980'lerde RFID uygulamaları pek çok kullanılmaya başlandı, Avrupa'da hayvan takip sistemleri yaygınlaştı ve İtalya, Fransa, İspanya, Portekiz ve Norveç'te ücretli yollar RFID teknolojisiyle donatılmış hale geldi.

1. Harry Stockman, "Communication by Means of Reflected Power," Proceedings of the IRE,pp. 1196–1204, October 1948.

1991 'de Oklahoma 'da araçların ücret toplama noktasından durmadan geçebildiği elektronik ücret toplama sistemi kuruldu. A.B.D. 'de ve Avrupa 'da ücret toplama, demiryolu ve erişim kontrolünü içeren RFID uygulamalarına oldukça yoğun bir ilgi gösterilmekteydi.

RFID ücret toplama ve demiryolu uygulamaları Arjantin, Avusturya, Brezilya, Kanada, Çin, Hong Kong, Japonya, Malezya, Meksika, Yeni Zelanda, Güney Kore, Güney Afrika, Singapur ve Tayland gibi pek çok ülkede kullanılmaktadır. [10]

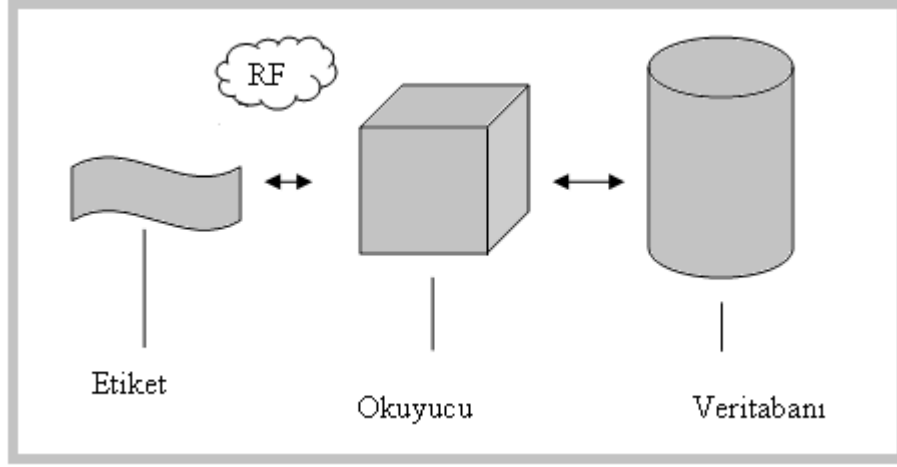
RFID etiketlerinin tek entegre devreye indirgeyene kadar, entegre devre ve ebat küçültme çalışmaları 90'lar boyunca devam etti. Ülkeler arası frekans bandı tahsisi ve RFID standartları ile ilgili çalışmalar devam etti.

3.2. RFID Çalışma Biçimi ve Sistem Bileşenleri

Bir RFID sistemi aşağıda maddeler halinde verilmiş olan bileşenlerden oluşmaktadır:

- Etiket (Tag),
- Okuyucu (Reader),

Şekil 3.1.'de gösterilen sistemde tekil (unique) bir numarası olan her etiket, tanımlanmak istenen nesneye iliştilir. Tanımlama yapmak için okuyucu radyo frekans sinyallerini gönderir. Bilgi ve enerji transferi, RFID etiket - RFID okuyucu arasında herhangi bir temas olmadan sağlanmaktadır. Okuyucunun radyo frekans alanına girmiş bulunan etiket, haberleşmesi için gerekli olan enerjiyi bu alandan alır. Etiket gerekli olan enerjiyi aldığı anda, üzerinde depolanmış bilgiye göre taşıyıcı sinyali modüle eder. Modüle edilmiş taşıyıcı etiketten okuyucuya gönderilir. Okuyucu modüle edilmiş sinyali algılar, şifresini çözer ve okur. Son olarak alınan bilgi üzerinde veritabanının bulunduğu bilgisayara aktarılır.



Şekil 3. 1. RFID Sisteminin Çalışma Biçimi

3.2.1. Etiket

RFID etiketi, sınırlı kapasitede belleğe sahip, taşınabilen bir modüldür. Her tür ürüne gömülebilmeleri ya da yapıştırılabilmeleri amacıyla, farklı şekilleri ve boyutları bulunmaktadır. Genelde kâğıt, plastik veya seramik içine yerleştirilmiş, boyutları 1,5 cm`den küçük ve sadece 0,3 mm kalınlığında bir çip taşımaktadır. Bazı yerlerde etiket yerine tag veya transponder ifadesi de kullanılmaktadır.

Son derece küçük olan RFID etiketleri içinde bilgi bulunduran birer mikro yonga ve antenden oluşmaktadır. Uygulamaya ve kullanıcının isteklerine göre taşınan bilginin miktarı değişmektedir. Şekil 3.2.'de RFID etiket örnekleri görülmektedir.



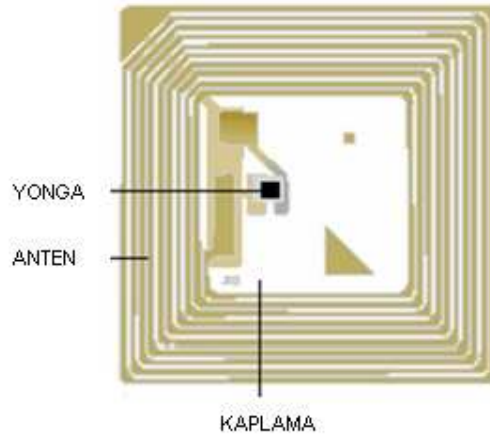
Şekil 3. 2. RFID Etiket Örnekleri [13]

RFID etiketi 3 bölümden oluşmaktadır. Şekil 3.3.'de etiketin bölümleri gösterilmektedir.

Yonga :Etiketin üzerinde bulunduğu nesne hakkında bilgi taşır,

Anten :Radyo dalgalarını kullanarak okuyucuya bilgi gönderir,

Kaplama :Etiketin nesne üzerine yerleştirilebilmesi için yonga ve anteni çevreler.



Şekil 3. 3. RFID Etiketinin Bölümleri [14]

RFID etiketleri fonksiyonları bakımından

- Aktif etiketler,
- Pasif etiketler,
- Yarı pasif etiketler,

olarak sınıflandırılmaktadırlar.

Aktif etiketler: Devrelerinin çalışmasını sağlayan güç kaynağını kendi bünyelerinde barındırırlar. Etiket üzerinde yer alan pil dolayısıyla performansları ve haberleşme mesafeleri yüksektir. 1km uzaklığa kadar sinyal gönderen aktif etiketler mevcuttur. Özellikle demiryolları ve denizyolları taşımacılığında kullanılan aktif etiketler GPS ve uydu haberleşme sistemleri ile uyumlu çalışarak üzerine monte edildikleri ürünün dünya üzerinde izlenmelerine olanak tanımaktadır. Pil içermeleri dolayısı ile sınırlı ömrü olup maliyetleri diğer etiket çeşitlerine göre fazladır.

Pasif etiketler: Kendi güç kaynakları yoktur. Okuyucudan aldıkları güçle çalışırlar. Haberleşme mesafeleri küçük olmalarına rağmen uzun ömürlü, basit ve ucuz olmaları dolayısı ile tercih edilmektedirler. Elektromanyetik kirliliğin yoğun olduğu ortamlar bu etiketlerin performanslarını düşürmektedir.

Yarı-pasif etiketler: Güç kaynağı içerirler. Üzerlerinde yer alan pil sadece mikro yonganın devrelerine güç sağlamaktadır. Haberleşme pasif etiketlerde olduğu gibi okuyucudan gelen sinyallerle aktif olan etiketle sağlanır. Söz konusu etiketler sıcaklık ve hareket bilgisi gibi sensör bilgilerini depolamak için kullanılırlar. Yarı pasif etiketlerin haberleşme mesafeleri büyük olup güvenilirlerdir.

RFID etiketleri bellek tiplerine göre de farklılık göstermektedirler. Bunlar:

- Sadece okunabilen,

- Okunabilen/Yazılabilen,
- Okunabilen/Yazılabilen/Yeniden yazılabilen.

Sadece okunabilen etiketler: Genellikle pasif RFID etiketleridir. Bilgi depolama kapasiteleri küçüktür. Üretim sırasında üzerlerine yazılan bilgiyi saklarlar ve bu bilgi değiştirilemez. Uygulamalarda tanıtıcı etiket olarak kullanılır.

Okunabilen/Yazılabilen etiketler: Bilgi depolama kapasiteleri yüksek etiketlerdir. Yazılabilme özelliği olan bu etiketlere okuyucu kapsama alanındayken yeni bilgiler eklenebilir. Maliyetleri sadece okunabilen etiketlere göre fazladır.

Okunabilen/Yazılabilen/Yeniden yazılabilen etiketler: Üzerindeki bilgilerin değiştirilebilme özelliği ve yüksek depolama kabiliyetleri dolayısıyla geniş uygulama alanına sahiptirler. Okuyucudan gelen sinyallere cevap verme süreleri kısadır. Maliyetleri diğer etiketlere göre fazladır.

3.2.2. Okuyucu

RFID etiket üzerindeki antenden sinyal olarak etiket bilgisini okuyabilen, radyo frekansı aracılığıyla üzerindeki antenden etikete sinyal yayan, gerektiğinde etikete yeni bilgilerin yazılmasını sağlayan donanım bileşenidir. RFID okuyucusu bir ya da daha fazla anten aracılığı ile çevreye RF enerjisi gönderir. Etiketdeki anten bu enerjiyi toplar ve sonra kimliği okuyucuya geri gönderir. Bu açıklama basit bir çalışma şekli yöntemidir, farklı etiketler daha farklı yöntemlerle de çalışabilir; ama okuyucu ve etiketlerin birbirlerini etkilediği temel yöntem olarak söylenebilir. [11] Şekil 3.4.'de RFID okuyucu örnekleri görülmektedir.

Okuyucular 3 kategoride ele alınmaktadır: [15]

- **Sabit okuyucular:** Belirli bir yerde kurulu olup RF etiketlerin iletişim kurduğu okuyuculardır. Çevresel etkenlere göre değişkenlik göstermekle birlikte 10 metrelik bir kapsama alanı içerisinde okuma ve yazma işlemini yapabilmektedir.
- **Taşınabilir okuyucular:** Çevresel koşullara bağlı olarak okuma mesafesi 1m ile 3m arasında değişmektedir.
- **Hareketli okuyucular:** Ulaşılmaması zor yerlerdeki etiketlerin okunmasını kolaylaştıran, mobil araçlara yerleştirilen ve kapsama alanlarındaki etiketleri okuyan cihazlardır.



Şekil 3. 4. RFID Okuyucu Örnekleri [16]

Anten

RFID antenler, elektromanyetik dalgaları bir sistemden alıp çevreye veren ya da çevresindeki elektromanyetik dalgalardan aldığı işaretlerle bir sistemi besleyen, kablosuz haberleşme sistemlerinin performanslarını artırmak için kullanılan

teknolojik cihazlardır. RFID anten, okuyucu-etiket arasında haberleşmeyi sağlamaktadır. [32]. Şekil 3.5.'de RFID anten görünümü gösterilmektedir.



Şekil 3. 5. RFID Anten Görünümü [33]

Genellikle etiketlerin okuma menzilleri çok düşük olduğu için anten kullanımı çok önemlidir. Antenlerin düşük güçlerde en iyi sinyal alımlarını gerçekleştirmeleri ve özel koşullara uyum sağlamaları gerekir. Antenler uygulamaların çalışacağı ortamın özelliklerine ve uygulamanın gerektirdiği mesafelere bağlı olarak, en iyi performansı sağlamak için farklı boy, şekil ve frekans aralıklarında tasarlanmaktadır. [32]

Antenler düzlem yayın yapan ve dairesel yayın yapan anten olmak üzere iki çeşittir. Düzlem yayın yapan anten, olası en uzun okuma mesafesinde, maksimum kazanç için tek bir eksende yoğunlaşır. Dairesel yayın yapan anten ise üretilen UHF enerjisi daha uzun mesafelere eşit bir şekilde dağıtır. Böylece dairesel yönlü yayınımla o çevrede bulunan bütün etiketlerin okunmasını sağlar.[34]

3.3. RFID Frekans Bandları

Frekans kullanımları hükümetlerin koyduğu kurallar çerçevesinde belirlenir. RFID sistemleri için spektrum kullanımı Avrupa Posta ve Telekomünikasyon Birliği (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations-CEPT) tarafından düzenlenmiştir.

Türkiye 'de spektrum kullanımı ise 06.03.2004 tarih 25394 sayılı Resmi gazetede yayınlanan "Kısa Mesafe Erişimli Telsiz Cihazlarını (KET) Kurma ve Kullanma Esasları"² yönetmeliği gereğince Telekomünikasyon Kurumu tarafından belirlenmiştir.

Avrupa Posta ve Telekomünikasyon Birliği RFID haberleşmesi için Avrupa Standardı olarak Eylül 2004 de ETSI EN 302 208 standardının uygulanmasına karar vermiştir. [17]

RFID uygulamalarında genellikle dört frekans aralığı bulunur. Frekans aralıkları Tablo3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3. 1. RFID 'de Kullanılan Frekans Aralıkları [10]

Frekans Aralığı	Karakteristik	Uygulamaları
Düşük Frekans (LF:Low Frequency) < 135 kHz	Kısa ve orta okuma mesafesi(<0,5m) Düşük okuma hızı	Geçiş kontrolü Hayvan bilgilendirmesi Envanter kontrolü Araç güvenliği
Yüksek Frekans (HF:High Frequency) 13.56 MHz	Kısa ve orta okuma mesafesi(<0,5m) Orta okuma hızı	Geçiş kontrolü Smart kartlar Kütüphane kontrol Bagaj takibi
Ultra Yüksek Frekans (UHF:Ultra High Frequency) 850 – 950 MHz	Uzak okuma mesafesi(~4-5m) Yüksek okuma hızı Pahalıdır.	Otoyol araç izlenmesi Ücretli Geçiş sistemleri Tedarik zincirinde paket ve kutu etiketlenesi
Mikrodalga (Microwave) 2,4 GHz	Uzak okuma mesafesi Mesafesi ortam şartlarına göre değişmektedir. Yüksek okuma hızı Pahalıdır.	Yollarda otomatik geçiş sistemleri Çeşitli objelerin gerçek zamanlı konum tespiti

2. "Kısa Mesafe Erişimli Telsiz Cihazlarının (KET) Kurma ve Kullanma Esasları" yönetmeliği 06.03.2004 tarih 25394 sayılı Resmi Gazete

Günümüzde yaygın olarak kullanılan okuyucu frekansları daha çok HF (High Frequency) aralığındadır. Ancak bazı uygulamalarda, UHF frekans aralığı kullanılması çok daha iyi sonuçlar vermektedir. Çoğu ülke düşük frekans (LF) için 125 kHz veya 134 kHz spektrumlarını, yüksek frekans (HF) için 13.56 MHz'i tercih etmektedir. Ancak, ultra yüksek frekans (UHF) için ortak bir değer şu an için yoktur. Amerika'da 915 MHz, Avrupa'da 868 MHz ve Japonya'da 960 MHz kullanılmaktadır. [14]

3.4. RFID Standartları

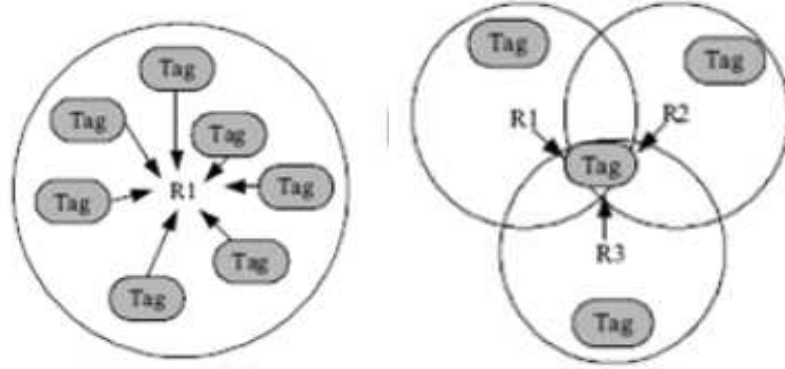
RFID teknolojisinin kullanılabilirliği artırmak, sistemler arası uyumu sağlamak, diğer radyo frekansı bazlı sistemlerin müdahalesini önlemek, okuyucu ve etiketler arasındaki ilişkiden edinilen bilgiyi yorumlayabilmek için birtakım standartlar gerekmektedir. RFID teknolojisinde standartlaşma için çalışan organizasyonlardan "International Organization for Standardization (ISO)" ve "EPC Global" bu konuda ilk adımları atan topluluklar olarak söylenebilir.

MIT(Massachusetts Institute of Technology) ve endüstriyel firmaların ortak çalışması ile kurulan EPC Global, üretilen tüm ürünlerin tekil tanımlamaya sahip olmasını sağlamak gibi üretim, lojistik ve pazarlama gibi daha özelleşmiş alanlara yönelik çalışmalar yürütmektedir.

ISO, farklı RFID teknolojileri üzerinde çalışmaktadır ve bu çalışmalar, bilgi teknolojileri standartlarının taslaklarını oluşturmaktan sorumlu bir komite tarafından yürütülmektedir. ISO, geniş bir çalışma alanına sahiptir ve frekans spektrum ayırma, yakınlık (10 cm kadar) ve uzaklık (50-70 cm arası) için tanımlama kartları fiziksel boyutlandırması, hayvan tanımlama ve nesne yönetimi gibi konulara yönelik standartlar ortaya koymuştur.(Ör: hayvan takibi ISO 11784 ve 11785, gıda zinciri takibi ISO 18000-3 ve ISO 18000-6) [10]

3.5. RFID’de çarpışma

“arpışma”(Collision) farklı yönlerden gelen radyo dalgalarının birbiri ile karışmasıdır. RFID sisteminde tek bir RFID okuyucunun gönderdiği sorguya etiketler aynı anda cevap verdiğinde ya da birden fazla okuyucu ortak bir okuma alanına sahip olduğunda çarpışma problemi ortaya çıkmaktadır. Çarpışma sonucu etiketler veya okuyucular birbirlerini çalışmaz hale getirirler. Şekil 3.6.’da RFID oluşan çarpışmalar temsili olarak gösterilmektedir.



Şekil 3. 6. RFID’de arpışma [19]

3.5.1. Okuyucu arpışması

Birden fazla okuyucu ortak bir okuma alanına sahip ise bir okuyucudan gelen sinyal diğlerinden gelen sinyal ile karışır; buna okuyucu çarpışması denir. Bu problemi çözmenin bir yolu zamanı birçok geçiş için bölmektir yani okuyucuların farklı zamanlarda etiket ile iletişim kurmasıdır. Bu birbirleri ile çarpışmalarını engellerken iki okuyucunun çakıştığı bir yerde bir RFID etiketinin iki defa okunmasına sebep olabilir. Bu sebeple, bir etiket bir okuyucu tarafından okunduğ zaman diğlerini tarafından tekrar okunmamak üzere ayarlanmalıdır.

3.5.2. Etiket arpışması

RFID sisteminde bir tek RFID okuyucunun gönderdiği sorguya etiketler aynı anda cevap verdiğiinde etiket çarpışması meydana gelir. Üreticiler etiketin okuyucuya tek bir anda cevap vermesi için değişik sistemler geliştiriyorlar. Bu sistemler etiketleri tekilleştiren algoritmaları içeriyor.[17]

3.5.3. Çarpışma Önleyici Algoritmalar

RFID uygulamalarında, sistemin bazı fiziksel özelliklerinden dolayı meydana gelen çarpışmaları engellemek için bir takım algoritmalar geliştirilmiştir.

ALOHA Tekniği

ALOHA oklu erişim için kullanılan en basit tekniktir. Adını Hawaii'deki bir radyo ağında veri iletiminde çoklu erişimi sağlamak için geliştirilen ALOHANET'den almaktadır. Bu teknikte enerji alan etiketler kendi tanımlayıcı numaralarını yayar. ALOHA'nın birkaç farklı şekilde uygulaması vardır.

Bölünmüş (Slotted) ALOHA Tekniği

ALOHA tekniğinin daha iyileştirilmiş bir şekli Slotted ALOHA yöntemidir. Bu teknikte etiketler sinyallerini belirlenmiş bir zaman aralığında yayınlarlar. Bu zaman aralığını okuyucu belirler. Bu tekniği daha iyi açıklamak için okuyucu ve 3 etiketten ve 1 okuyucudan oluşan senaryo yazılmıştır. Aralarındaki haberleşme için aşağıdaki benzetim yapılabilir. İlgili protokol Sus ve Cevapla komutlarını kullanmaktadır.

Okuyucu: Kimse var mı ? Simdi saat t, benim zaman aralıklarım ise t+10, t+20, t+30, t+40 ve t+50.

Lütfen cevap verin.

Etiket-1: (Olasılıksal olarak seçim yapar, t+40 seçer)

Etiket-2: (Olasılıksal olarak seçim yapar, t+20 seçer)

Etiket-3: (Olasılıksal olarak seçim yapar, t+10 seçer)

(Saat t+10 çalar.)

Etiket-3: Üç!

Okuyucu: Herkes SUS, ben Üç ile konuşuyorum.

Etiket-3: Ben Üç!

Okuyucu: Paylaşacağın bilgi var mı, Üç?

Etiket: FFFFC214B3AA1234

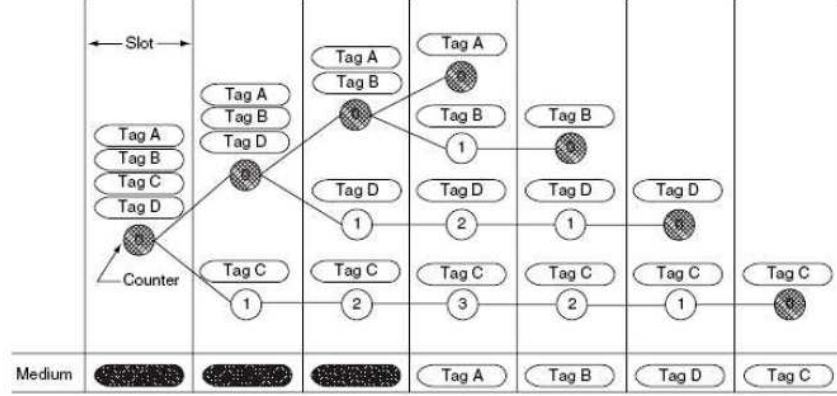
Okuyucu: Tamam Üç, şimdi sen sus.

Kimse var mı ? Simdi saat t, benim zaman aralıklarım ise t+10, t+20, t+30, t+40 ve t+50. Lütfen cevap verin. [21]

Bu yöntem sayesinde okuyucu birden fazla etiketin bulunduğu ortamlarda sadece biri ile iletişime geçmeyi başarabilir. Bu örnekte okuyucu mevcut üç etiket arasından yalnızca 3 numaralı etiketle iletişime geçmiştir. Diğer etiketlerle iletişime geçmek için protokolü tekrar başlatır.

Ağaç Tabanlı Çarpışma Önleyici Protokoller (Tree-Based Anticollision Protocols)

Bu yöntemde okuyucu etiketleri iki gruba ayırır, daha sonra bu grupları da iki gruba böler. Bir etiket kalıncaya kadar bölme işlemine devam edilir. Böylece okuyucu kendi sorgulama alanındaki bütün etiketleri tanımlar. Sorgu Ağacı (Query Tree) ve İkili Ağaç (Binary Tree) olmak üzere farklı ağaç tabanlı protokoller kullanılır. Şekil 3.7.'de Ağaç Tabanlı Çarpışma Protokolüne örnek gösterilmektedir.



Şekil 3. 7. Ağaç Tabanlı Çarpışma Protokol Örneği [22]

Binary Tree protokolünde etiketleri iki gruba ayırmak için rastsal olarak 0 veya 1 üreten sayı üretici kullanılır. Başlangıçta okuyucu etiketler için bir başlangıç mesajı gönderir. Bu mesajı alan etiketler rastsal olarak “0” veya “1” üretirler. Böylece etiketler sayıcılarındaki değeri “0” ve “1” olarak iki gruba ayrılmış olur. Sayıcısındaki değeri “0” olanlar cevap verirler ve okuyucuyu beklerler. Eğer çakışma oluşursa, cevap veren etiketler tekrar rastsal sayı üretmeleri kullanarak yeni değerler üretirler ve bir önceki konuşmada cevap vermeyen etiketler ise sayıcı değerlerini bir arttırlar. Sayıcısı “0” değerine ulaşan etiket tanımlanır. Etiketler sahip oldukları sayıcı değerlerini her okuyucu sorgulaması ile bir azaltırlar. Sayıcısı “0” olan tanımlanarak bu işlem devam eder. Sonuçta, gruptaki tüm etiketler tanımlanmış olur.

3.6. RFID ve Kullanım Alanları

RFID sistemlere olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Bu sistem, istenen bilgiyi gerçek zamanda doğruluğu yüksek bir şekilde elde etmeyi mümkün kılmaktadır. Bugün büyük alışveriş merkezlerinde, zincir marketlerde, insan/hayvan/ürün takiplerinde, havayolları-kargo şirketlerinde, savunma sanayinde, gıda sektöründe, lojistik gibi pek çok alanda kullanılabilir. RFID'nin kullanım alanları çok geniştir ve her geçen

gün daha da artmaktadır. Bunlar arasında günümüz itibarıyla öne çıkan uygulamalar Bölüm 4’te detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.

3.7. RFID Avantajları & Dezavantajları

RFID teknolojisi, çeşitli sektörlerde kendine kullanım alanı bulmuştur. Teknolojinin ucuzlamasıyla birlikte kullanım hacmi de giderek artacaktır. Bu teknoloji uygulamalarda sağladığı avantajların yanı sıra birtakım da dezavantajları beraberinde getirmektedir.

Avantajlar

- RFID elektronik etiket, okuyucu ile fiziksel bir temas olmasa bile okunabilmesi mümkündür.
- RFID elektronik etiketler birden fazla yazılabilir okunabilirler.
- RFID elektronik etiketler bir kaç byte’tan kilobyte’a kadar değişik uzunlukta veri saklayabilirler ayrıca üzerlerine yerleştiren sensörler ile ortamda ki çeşitli değerleri ölçebilirler.
- RFID sistemler anlık olarak doğru bilgiyi elde etmeyi mümkün kılarlar. Gerçek zamanlı takibe olanak tanıdığından, esneklik yaratır ve gerekli müdahaleler için zaman kaybettirmezler.

Dezavantajlar

- RF dalgaları elektromanyetik kirlilikten etkilenebilir. Ayrıca RFID sisteminin kurulduğu ortam da önemlidir. Örneğin; yüksek frekanslı dalgalar su içinde emilirken, düşük frekanslı dalgalar da metal nesnelere etkilenmektedir.

- RFID okuyucunun gönderdiği sorguya etiketler aynı anda cevap verdiği ya da birden fazla okuyucu ortak bir okuma alanına sahip olduğunda çarpışma problemi ortaya çıkmaktadır.
- Gerekli önlemler alınmazsa RFID etiket ile okuyucu arasındaki mesajlar izinsiz olarak dinlenebilmektedir.
- RFID etiketlere virüs bulaştırılarak yanlış veri gönderilebilmektedir.
- RFID sistemlerle kişilerin özel hayatına girilebilecek olması, her an takip edilebilme olasılığı, bulunulan yerin tespit edilmesi, gibi nedenlerle insanlar tehlikeye açık hale gelmektedir.

3.8. RFID'nin Geleceği

Halen gelişmekte olan RFID teknolojisinin kullanım modelleri ve bütünleşik mimarisi sürekli değişmektedir. Teknolojik gelişmeler ve bu alana yapılan yatırımlar da RFID' yi parlak bir geleceğin beklediğini işaret etmektedir.

Tek bir tuşla şirkette çalışanlarını, okulda öğrencilerini, mağazada ürünlerini, hastanede hastalarını, çiftlikte hayvanları, stokta mallarını vb. anlık olarak takip edebilmek yönetimi kolaylaştıracak, verimliliği artıracak, hataları görüp düzeltilmelerini sağlayacak, kazaları görüp acil müdahaleye imkân verecektir.

Günümüzde, birçok uygulamada hala barkod teknolojisi tercih ediliyor. Bunun en önemli sebebi, maliyetinin oldukça düşük olmasıdır. Birçok şirket, mevcut operasyonlarında kullandıkları barkodları, RFID etiketleri ile değiştirme maliyetinin fazla olmasından dolayı, eski sistemlerini kullanmaya devam ediyor. RFID etiketlerinin maliyetinin azalmasıyla, bu firmaların RFID`ye geçme olasılıkları yüksek gözüküyor. Bunun en önemli sebebi, şirketlerin doğru ve gerçek zamanlı bilgiye erişmek için etkili yöntemlere ihtiyaç duymasındır. RFID etiketli “akıllı

nesneler” günün her saati her yerde bilgi iletimini sürdürdüğü için, bu teknolojiye yatırım yapılması gelecekte büyük önem taşıyacaktır.

RFID çalışmaları yönünü, radyo vericilerinin daha iyi yayın yapmasını sağlayabilecek olan Nano teknoloji kullanmaya doğrultmuştur çünkü RFID kullanımının yaygınlaşması için fiyatlarının düşmesi gerekmektedir. Nano teknolojinin fiyatları düşürerek RFID’nin yaygın kullanımını sağlaması beklenmektedir.

RFID etiketlerin birçoğu bakır veya alüminyum antenler kullanmaktadır. Nano teknoloji üreticileri ise bu antenleri nano boyutlarda parçalardan oluşan mürekkep baskı kullanarak yapmayı başarmak için uğraşmaktadırlar. Kâğıt üzerine antenler basmak daha hızlı ve ucuz üretim sağlayacaktır. RFID etiketlerinin maliyetinin yarısını, üzerlerindeki çipler oluşturmaktadır, bu nedenle araştırmacılar bu çip kullanım yönteminin nano boyutlarda çözülmesi üzerine çalışmaktadırlar. Gelecekteki nano teknoloji uygulamaları, mürekkep tabanlı RFID devrelerini mümkün kılarak silikon çip gereksinimini ortadan kaldıracaktır. Bunun en güzel örneği tamamen mürekkepten geliştirilen bir prototip olan “Organik ID” dir ve maliyeti oldukça ucuzdur. Organik ID’nin önümüzdeki yıllarda yaygınlaşması beklenmektedir.

4. RFID UYGULAMALARI

RFID teknolojisinin maliyetleri aşağıya doğru indikçe kullanım alanları da yaygınlaşmaktadır. Günümdede pek çok alanda RFID uygulamalarını görmek mümkündür. Bazı yaygın RFID uygulamaları bu bölüm içinde anlatılmaktadır.

4.1. Kütüphanelerde RFID Sistemi

Kütüphanelerde kullanılan RFID sistemlerinde, kitapların arkasına yerleştirilen RFID etiketleri ile kişilerin kütüphanelerden faydalanırken, kitap ödünç alma, iade etme gibi işlemlerinin kolay ve hatasız hale getirilmiştir. Ayrıca kitabın kütüphanenin hangi bölümündeki rafa ait olduğu bilgileri ile tasnif, yerleştirme, sayım işlemleri de hızlanmıştır. şekil 4.1.'de RFID teknolojisi kullanılan bir kütüphane gösterilmektedir.



şekil 4. 1. Kütüphanelerde RFID [22]

Kütüphanelerde kullanılan RFID sistemlerinde, kitapların arkasına yerleştirilen RFID etiketleri ile kişilerin kütüphanelerden faydalanırken, kitap ödünç alma, iade etme gibi işlemlerinin kolay ve hatasız hale getirilmiştir. Ayrıca kitabın kütüphanenin hangi bölümündeki rafa ait olduğu bilgileri ile tasnif, yerleştirme, sayım işlemleride hızlanmıştır.

RFID teknolojisi uygun bir yazılımla entegre edilerek yukarıda sayılan özelliklere sahip kütüphane otomeleri yapılabilir. Bu sayede kütüphane görevlilerinin iş yükü hafifletilerek, kişilere daha hızlı, güvenilir, kaliteli hizmet verilebilir.

Berkeley Kütüphanesi, Connecticut Üniversitesi Kütüphanesi ve Kanada'daki Markham Halk Kütüphanesi, RFID'nin kullanıldığı kütüphanelere örnek olarak verilebilir. [23] [24]

4.2. Demirbaş Takip Sistemi

RFID ile demirbaş takip sistemi, genel olarak şirketlerin demirbaşlarının (pc, laptop, projeksiyon cihazı vb.) sayımını hızlı bir şekilde yapabilmek, demirbaşları personele zimmetleme, departmanlar arası taşınan ürünlerin gerçek zamanlı olarak hareketlerini gözlemleyebilmeyi sağlamaktadır. Şekil 4.2.'de gösterilen ofiste kırmızı renkle işaretlenen demirbaşların RFID sistemi ile takibi yapılabilmektedir.



Şekil 4. 2. Demirbaş Takibinde RFID [22]

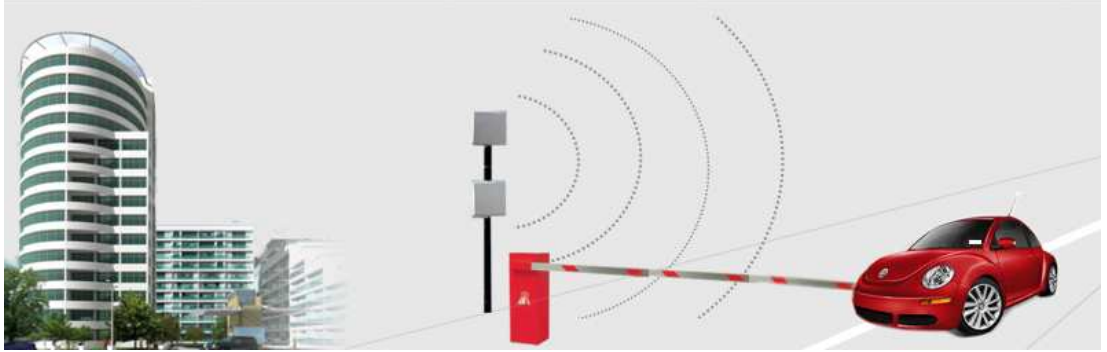
Bilgi teknolojisi (IT) demirbaşlarının inanılmaz değişimi, demirbaş yönetiminin önemini ve zorluğunu arttırmaktadır. Sürekli olarak yeni demirbaşlar satın alınıp, finansal kiralama yapılırken, eskileri de iyileştirmek veya hurdaya ayırmak gerekmektedir. Hızla artan, gelişen, değişen ve çeşitlenen demirbaşlara, geleneksel

duran varlıklar da eklendiğinde günümüzde çoğu şirket demirbaş takibinde karışıklık yaşamaktadır.

Bu sistemlerle otomatik zimmet tutanağı hazırlama, hızlı ve kolay demirbaş kaydı, detaylı personel bilgilerine ulaşma ve güncelleme, personele hızlı ve kolay demirbaş zimmetlenmesi, demirbaş tarihçesi ve demirbaşların durumunun takip edilmesi, aktif durum raporları hazırlama olanakları sağlanmaktadır.

4.3. Otomatik Geçiş Sistemi

Otomatik geçiş sistemi ile arabanın camına yapıştırılan RFID etiketi ile durmadan, beklemeden özel sitelere, iş yerlerine, abonelik gerektiren otoparklara hızlıca giriş çıkış yapılabilir. Binlerce aracı sistemden kolayca kontrol edilip, giriş çıkış saatleri, içeride kalma süresi, plaka bazlı takip raporların alınması mümkündür.



Şekil 4. 3. OGS Sisteminde RFID [22]

Şekil 4.3.'de gösterildiği üzere arabanın camına yapıştırılan RFID etiketi ile durmadan, beklemeden özel sitelere, iş yerlerine, abonelik gerektiren otoparklara hızlıca giriş çıkış yapılabilir. Binlerce aracı sistemden kolayca kontrol edilip, giriş çıkış saatleri, içeride kalma süresi, plaka bazlı takip raporlarını alınması mümkündür.



Şekil 4. 4. Ülkemizde OGS Kullanımı [25]

Şekil 4.4.'de görülen otomatik geçiş sistemi ülkemizde Boğaz köprüsü, Fatih Sultan Mehmet Köprüsü, Avcılar, Silivri, Çeşme, Torbalı, Seferihisar, Edirne ve daha başka birçok şehirdeki otoyol ve gişe alanlarında kullanılmaktadır. Araç, ödeme gişesine yaklaştığında, gişedeki okuyucular, etiketi aktive eder. Şifrelenmiş bir numara, etiketten okuyucuya iletilir. Okuyucu bu numarayı veritabanına gönderir. Veritabanından ne kadar ücret alınacağı bilgisi bulunur ve önceden yükleme yapılmış olan hesaptan bu tutar kadar düşülür. Kimi otoyollarda, alınacak ücret sabitken, kimilerinde ise aracın geçtiği güzergâhlar dikkate alınarak hesaplama yapılır. Veritabanı bu ödeme işlemi işaretler (gün ve saat bazında), bir işlem numarası verir ve ödeme noktasını kaydeder. Daha sonra, yeşil ışık, geçidin açılması ya da sesli uyarı mesajı ile araca geçebileceği bilgisi verilir.[26]

4.4. Hasta Takip Sistemi

Hasta takibinde RFID sistemlerin kullanılması ile insan sağlığı gibi ciddi bir konuda birçok önlem alınmakta, hatasız hizmet imkânı sunmak mümkün olmaktadır. Şekil 4.5.'de RFID teknoloisinin hastanelerde kullanımına temsili bir örnek görülmektedir.



Şekil 4. 5 Hastane Takibinde RFID [22]

Şekil 4.6.'da görülen bilezik şeklindeki RFID etiketler hasta ile ilgili benzersiz bilgileri ve hastanın durumunu tanımlamakta kullanılır. Bu şekilde hasta ile ilgili diğer bilgiler örneğin kan gurubu, alerjileri, önemli sağlık bilgileri, istatistiksel bilgiler ya da fizik tedaviye katılım ve ayrılış saatleri gibi veriler gerçek zamanlı olarak işlenebilir. Bunların sonucunda doktorlar ya da hemşireler hasta ile ilgili bilgilere anlık olarak erişebilirler.



Şekil 4. 6. RFID' nin Hastanelerde Kullanımı [22]

RFID'nin hastanelerde bebek ünitelerinde kullanılmaktadır. RFID taşıyıcıları yeni doğmuş bebeklerin kollarına bilezik şeklinde takılmakta ve bebekleri hastaneden kötü niyetli kişiler tarafından kaçırılması durumunda sistem hastane personelini anında uarmaktadır. Bu yöntem ile ilgili diğer bir uygulama da tehlikeli hastalıklar taşıyan, alzheimer / şizofreni teşhisi konulmuş veya sakat olan hastaların yerinin ve yönünün izlenmesidir.[27]

4.5. Ürün Takip Sistemi

Bu sistemlerde şekil 4.7.'de görüldüğü üzere ürün üzerine yerleştirilen etiketlerin, okuyucu tarafından okunmasıyla, ilgili bilgiler üründen alınıp, otomatik olarak kaydedilebilir veya değiştirilebilir. Akıllı raflar ve askı sistemleri, hangi beden ve rengin, rafta/askıda olduğunu ve hangilerinin eksildiğini ikaz edebilir. Müşterinin, belirli bir beden ve rengin nerede olduğu sorusuna, çalışanların hızlı ve doğru cevap vermesi sağlanabilir. Bununla beraber güvenlik özelliği içeren RFID etiketler sayesinde çalıntıların engellenmesi de mümkün kılmaktadır.[28]



Şekil 4. 7. Ürün Takibinde RFID [22]



Şekil 4. 8. RFID' nin Ürün Takibinde Kullanımı [22]

Şekil 4.8.'de görüldüğü gibi RFID teknolojisi kullanılarak çok büyük depoların içindeki ürünlerin giriş çıkışları da otomatik olarak çok kısa sürede denetlenebilir. Yurt dışında WallMart gibi çok büyük perakende tedarikçileri depolarında bu sistemleri kullanmaktadır.

4.6. Hayvan Takip Sistemi

Elektronik tanıma sistemleri son 20 yıldır hayvan stoklarının takibinde de kullanılmaktadır. RFID'nin otomatik besleme ve üretim kullanımlarına ek olarak RFID kullanılarak ulusal çapta hayvanların kimliklendirilmesi yapılmaktadır. Bu işlemi gerçekleştirmek için 1996 yılında 11784 ve 11785 sayılı ISO standartları çıkarılmıştır.[29]

Şekil 4.9.'da görüldüğü gibi RFID sistemlerde hayvanların kimliklendirilmesi için, taşıyıcılar hayvanlara tasma ve küpe şeklinde takılarak, vücuda enjekte edilerek ya da گردانlık boşluğuna yerleştirilerek kullanılabilir. [22]



Şekil 4. 9. Hayvan Takibinde RFID [22]

Ayrıca geliştirilmekte olan yeni RFID taşıyıcılarla anlık olarak bir hayvanın sağlık durumunun takip edilmesi hedeflenmiştir. Yapılan çalışmalarla bir hayvanın kalp atış hızı, vücut sıcaklığı vb. sağlık bilgilerinin alınabilmesi için sensör şeklinde RFID taşıyıcıların kullanılıp, gelen bilgilerin yapay sinir ağları ve bulanık mantık kullanılarak işlenebileceği sonucuna ulaşılmıştır. [30]

Bu tarz uygulamalar genellikle üreticiler tarafından kullanılır ve hayvanların otomatik olarak beslenmesi, takip edilmesi, süt miktarlarının ölçülmesi ya da sağlık durumlarının kontrol altında tutulmasında etkilidir.

5. RFID TEKNOLOJİSİ İLE ANLIK PERSONEL TAKİP SİSTEMİ

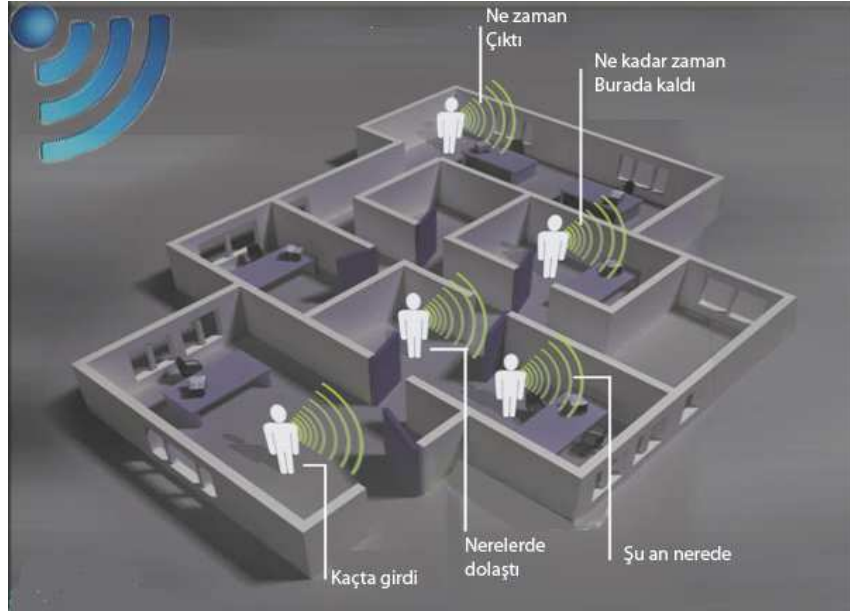
RFID teknolojisi, günümüzde çok çeşitli alanlarda kendine yer bulmaktadır. Bu çalışmada RFID teknolojisi kullanılarak “Anlık Personel Takip Sistemi” uygulaması geliştirilmiştir.

5.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma ile gerçekleştirilen sistem ile aşağıdaki hususlar amaçlanmaktadır.

1. Personelin, işe varış ve işten ayrılış zamanları, bina içerisinde bulunduğu yerler zaman bilgisi ile belirlenmekte ve bu bilgiler elektronik ortamda saklanmaktadır.
2. İşe varış ve işten ayrılış zamanı bilinen personelin mesaiye geç kaldığı, mesaiyi erken terkettiği veya fazla mesai yaptığı durumlar listelenebilmektedir.
3. İstenildiğinde personelin bina içerisindeki gerçek zamanlı konumu tespit edilebilmektedir.
4. Personelin bir gününü bina içerisinde nerelerde geçirdiğinin takibi yapılabilmektedir.
5. Çalışmada “kontrollü oda” olarak adlandırılan girişinin yetkili olmayı gerektirdiği odalara yetkisiz personelin girişi olduğu algılandığında uygulama ikaz vermekte ve söz konusu kontrollü odalara yapılan bütün yetkisiz girişler raporlanabilmektedir.

6. Personelin günlük mevcut listesi alınabilmektedir.
7. Kuruma gelen ziyaretçilerin binaya giriş ve çıkış yaptığı saatler, bina içerisindeki gerçek zamanlı konumu ve gün boyu nerelerde bulunduğu bilgileri raporlanabilmekte ve elektronik ortamda kaydı tutulmaktadır.



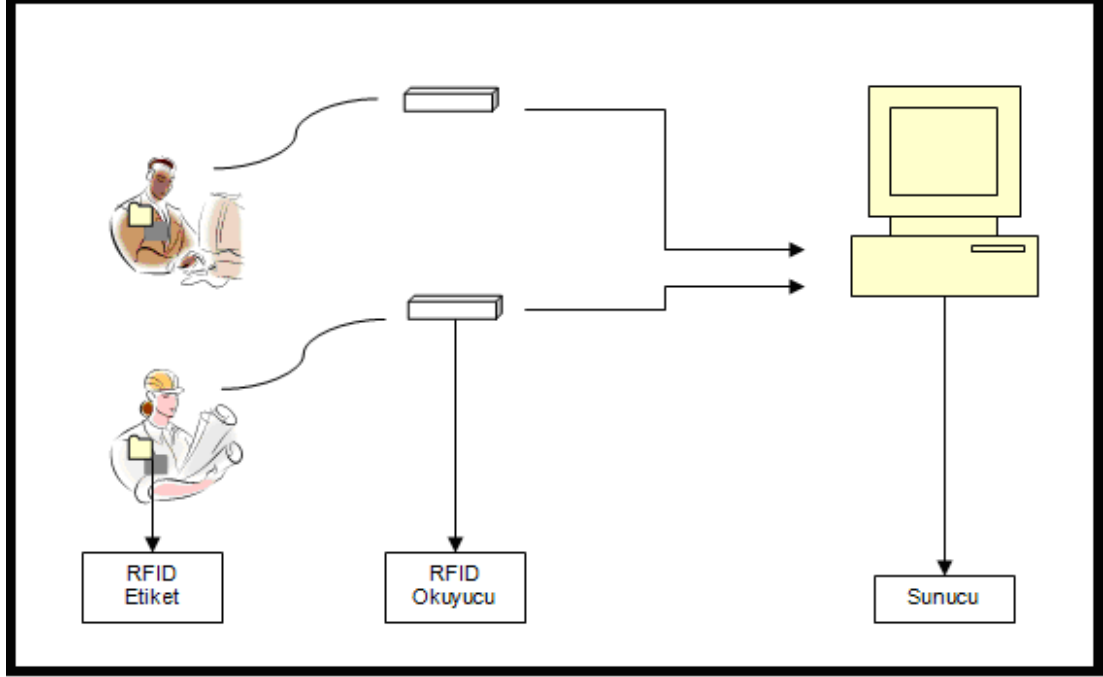
Şekil 5. 1. Çalışmanın Amacı [39]

Şekil 5.1’de sistemin amaçları görsel olarak gösterilmektedir. Bu fonksiyonların yanında, afet durumunda eğer sistem çalışır durumda ise personelin veya ziyaretçilerin konumlarının tespitinde yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2. Sistemin Tanıtımı

Anlık Personel Takip Sistemi’nde (APTS) ortaya konan sistem mimarisinde kurum personelinin tanımlayıcı RFID etiketine sahip kartlar, kurumun çeşitli konumlarında yerleştirilmiş okuyucular ve okuyuculardan alınan verilerin toplandığı bir sunucu

bulunmaktadır. Okuyuculardan gelen veriler kurumiçi kablolu ağ üzerinden sunucuya iletilmektedir. Aşağıdaki Şekil 5.2’de sistem mimarisi görülmektedir.



Şekil 5. 2. Sistem Mimarisi

RFID sisteminin önerildiği kurumda kurum personeli ve kuruma gelen ziyaretçilerin tanımlayıcı kartları sürekli taşıdığı ve birbirleriyle değiştirmedikleri kabul edilmektedir. Personelin kuruma girişini araç ile gerekleştirmedeği, yaya olarak giriş yaptığı öngörülmektedir.

APTS’nin işleyişi personelin kuruma giriş yaparken RFID okuyucu tarafından tanımlayıcı kartının(RFID etiket) okunması ile başlamaktadır. Sistemde personel kartları ile ziyaretçi kartları birbirinden ayrılmış, personel kartları kişiye sürekli olarak tahsis edilmişken, ziyaretçi kartları ziyaretçinin içeri giriş talebiyle kapıdaki güvenlik noktasından APTS’nde kayıt oluşturularak günübirlik tahsis edilmektedir.

Kişinin kuruma girişi Şekil 5.3.’de görülen tek yönlü turnikeli kapıyla sağlanmaktadır ki bu da kişinin tanımlayıcı kartını okutup geri çıkmasını olanaksız kılmaktadır.

Sistemde giriş ve çıkış yapılan kapılar birbirinden ayrılmakta, turnikeden geçen kişinin okuyucu tarafından okunması sağlanmaktadır.



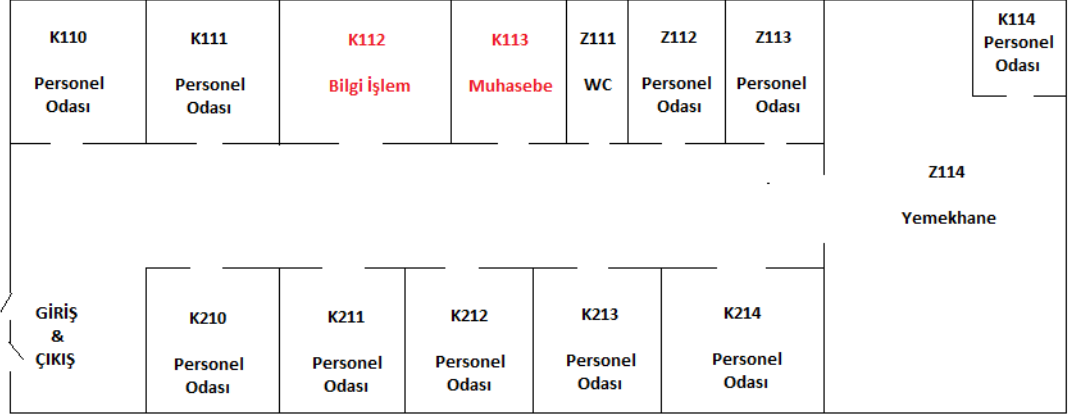
Şekil 5. 3. Turnikeli Kapı [40]

Kuruma giriş yapan kişinin kartından alınan tanımlayıcı değer, saat/ tarih bilgisi ve okuyucu anten numarası veritabanına kaydedilmektedir. Aynı işlemler yapılan çıkışlar içinde kullanılmaktadır.

Bu sayede personelin işe varış ve işten ayrılış zamanları belirlenmekte ve bu bilgiler elektronik ortamda saklanmaktadır. İşe varış ve işten ayrılış zamanı bilinen personelin mesaiye geç kaldığı, mesaiyi erken terkettiği veya fazla mesai yaptığı durumlar listelenebilmektedir. Ayrıca personel günlük mevcut listesi alınabilmektedir. Kuruma gelen ziyaretçilerin de binaya yaptığı giriş ve çıkış bilgileri raporlanabilmekte ve elektronik ortamda kaydı tutulmaktadır.

Kişi, kapıdan geçişiyle kurum içerisine girmiş bulunmaktadır. Bu an itibariyle kişinin gerçek zamanlı takibide başlamaktadır. Okuyucu tarafından okunan her tanımlayıcı kart numarası zaman ve okuyucu anten bilgisiyle birlikte veritabanına her 3 saniyede bir işlenmektedir.

Kişinin içinde bulunduğu kurumum krokisi Şekil 5.4.'de gösterilmektedir. Söz konusu kurumda 10 tane personel odası, bilgi işlem, muhasebe, yemekhane ve WC olmak üzere toplam 14 tane izlenecek mevki bulunmaktadır. Bu çalışmada koridorlar göz ardı edilmektedir.



Şekil 5. 4. Kurum Krokisi

APTS sözkonusu 14 mevkiide bulunan RFID okuyucularla haberleşerek personelin veya ziyaretçinin gününü hangi vakitlerde, nerelerde geçirdiğini tespit edebilmektedir. Kişi odaya girdiğinde tanımlayıcı kart numarasını okuyucu tarafından alınır; zaman ve tarih ve okuyucu anten numarası ile birlikte sunucuya gönderilir. Kişi odada bulunduğu müddetçe okuyucu tarafından tanımlanmaya devam etmekte ve bu bilgileri sunucuya göndermektedir. Sunucuya gönderilen bu veriler veritabanına her 3 saniyede bir işlenmektedir. APTS kişinin odaya girişini raporlar taki başka odaya giriş yapana kadar kişiyi veritabanından izlemeye devam eder. Kişinin başka odaya giriş yaptığını yani kişinin tanımlayıcı kartında bulunan numara başka bir okuyucu anten tarafından okunduğunda APTS bu durumu da rapor etmektedir. Böylece takip listesi oluşturabilmektedir. Ayrıca kişinin en son görüldüğü konum bilgisiyle de kişinin anlık takibi sağlanmaktadır.

Şekil 5.4.'de görüldüğü üzere renkleri kırmızıyla işaretlenmiş bilgi işlem ve muasebe birimlerine yetkili personel haricilerin girmesi yasaktır. Bu birimler çalışmada “kontrollü olan”, bu kontrollü alanlara yapılan yetkisiz girişler de “izinsiz giriş” olarak adlandırılmaktadır. Eğer kontrollü alana biri izinsiz giriş yaparsa APTS bu durumla eş zamanlı olarak ekrana ikaz vermektedir. İzinsiz girişlerin tümünü raporlayabilmekte ve elektronik ortamda saklayabilmektedir.

APTS'nin aktif olarak kullanımına geçmeden önce kurum sisteme tanıtılmalıdır. Bu işlem tanımlama menülerinin yardımıyla gerçekleşmektedir. Aşağıda sistem kullanılmaya başlanmadan önce tanımlanması gerekenler sıralanmaktadır.

- Tanımlayıcı kartların hangileri personel hangileri ziyaretçi için ayrılmaktadır.
- Her bir tanımlayıcı kart bir personelle ilişkilendirilmelidir.
- Kuruma giriş yaparken ziyaretçiye içeride bulunacağı süre içinde bir tanımlayıcı kart tahsis edilmelidir.
- Personelin görev aldığı bölümler tanımlanmalıdır.
- Ziyaretçinin hangi personele geldiği belirtilmelidir.
- Kapı, oda, kontrollü oda bilgileri tanımlanmalıdır.
- Kontrollü oda yetkili personel ilişkisi belirtilmelidir.
- Her bir okuyucunun(anten) hangi oda veya kapıya ait olduğu tanımlanmalıdır.

APTS'nin tutarlı ve hatasız çalışması için yukarıda sayılan tanımlamaların doğru ve eskizsiz bir şekilde yapılması gerekmektedir. APTS içinde bulundurduğu tanımlama menüleri bu sistemin pek çok farklı kuruma uyarlanmasını mümkün kılmaktadır.

5.3. Sistemin Gereksinimleri

Gerçekleştirilen bu tez donanım ve yazılım olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Donanım kısmında, RFID etiketler, bu etiketleri okuyan RFID okuyucular ve bu okuyucuların bağlı olduğu bilgisayar vardır. Yazılım kısmında; Microsoft Windows 7 Enterprise işletim sistemi, Oracle 10g veritabanı yönetim sistemi, Macromedia Homesite 5.0 geliştirme ortamı, JSP(Java Server Pages), AJAX, Embarcadero ER Studio 6.6 veritabanı aracı kullanıldı.

5.3.1. Donanım Kısmı

Projenin donanım bölümü RFID etiketler, RFID okuyucular ve verilerin toplandığı bilgisayardan oluşmaktadır.

RFID etiket seçimi

RFID projelerinde, ihtiyaç duyulan uygulama için doğru etiketi seçmek, projenin başarısı açısından son derece önemlidir. Bu seçimi yaparken pek çok faktörü göz önüne almak gerekmektedir. Bu faktörler aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

- Boyutlar, şekil, tip
 - Kredi kartı büyüklüğünde, esnek, arkası yapışkan etiketler
 - Jeton veya madeni para şeklinde etiketler
 - Gömülü etiketler (enjeksiyon yöntemi ile plastik maddelerin içine gömülebilir)
 - Bileklik formatında etiketler
 - Yapay reçine yapısı içine oturtulmuş sert ve dayanıklı etiketler
 - Anahtarlık şeklinde tasarlanmış etiketler
 - Paletler veya konteynırlar için özel olarak tasarlanmış etiketler
 - Kâğıttan yapılma, yapıştırılabilir etiketler
- Etiket yeniden kullanılabilirliği
- Fiziksel olarak zorlayıcı ortamlara dayanıklılığı (buhar, yüksek sıcaklık, kimyasal aşınma, vs)
- Polarizasyon (etiketlerin, alıcı tarafından üretilen alana göre geometrik yönelimleri)
- Haberleşme (etiketin üzerinden okuma / etiketin üzerine yazma) mesafesi
- Çeşitli çevresel etkilerin varlığı (elektriksel gürültü, diğer radyo cihazları ve ekipman)
- Çalışma frekansı (LF, HF, veya UHF)

- Uyulması gereken haberleşme standartları ve protokoller (ISO, EPC, vs)
- Etiket bilgisinin bir kimlik bilgisinden başka bilgiler barındırıp barındırmayacağı
- Okuyucu desteği
- Etiketlin güvenliği ihtiyacı (şifreleme metotları ile bilgi güvenliği)

RFID okuyucu seçimi

RFID okuyucu seçiminde göz önünde bulundurulması gerekenler aşağıda listelenmektedir.

- Çalışma frekansı (HF veya UHF)
- Protokol uyumluluğu
- Bölgesel düzenlemeler:
 - UHF frekans özellikleri: Kuzey Amerika'da 902–928 MHz aralığı; Avrupa bölgesinde ise (Türkiye dahil) 865 –868 Mhz aralığı.
 - Güç düzenlemeleri: Kuzey Amerika'da 4 W; Avrupa'da 2 W.
- Ana bilgisayara ağ bağlantısı özellikleri:
 - TCP/IP
 - Wi-Fi (802.11)
 - Ethernet LAN (10base T)
- Birden fazla okuyucuyu aynı anda işleme sokabilme yetisi
- Okuyuculara güncel sürüm kazandırma mekanizmaları
- Anten Seçimi
 - Düzlem yayın yapan anten
 - Dairesel yayın yapan anten

Bu proje için pasif RFID etiketi ve HF frekans aralığında düzlem yayın yapan okuyucu ve anteni kullanıldığı varsayılmaktadır. Düzlen yayın yapan anten ile radyo

dalgalarının duvarı geçip diğer odada ki etiketleri okuma ihtimalinin ortadan kaldırılması hedeflenmektedir.

5.3.2. Yazılım Kısmı

Bu sistemin gerçekleştirilmesinde ilişkisel veritabanının mantıksal tasarımı ortaya konmaktadır. Ortaya konan bu mantıksal veritabanı tasarımı ORACLE 10g veritabanına taşınmakta ve sonrasında bu veritabanının JSP ile bağlantısı yapılarak uygulamanın web tabanlı çalışması sağlanmaktadır.

Microsoft Windows 7 Enterprise

Windows 7 Enterprise kurum içinde kullanıcıların değişen ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanmış iş bilgisayarları ve BT uzmanları için gelişmiş Windows işletim sistemlerinden biridir.

Oracle 10g

Oracle 10G bir veritabanı yönetim sistemidir. Yeni özelliklerle geliştiricilere, veritabanı idarecilerine ve kullanıcılara verilerin depolanması, işlenmesi ve çekilmesi konularında kapsamlı bir denetim sunmaktadır. [35]

Macromedia Homesite 5.0

Macromedia Homesite 5.0 ile geliştirme ortamı ile web sayfaları tasarlanmaktadır. Gerek kod yazımı gerek ise görsel olarak srekle bırak ile tasarım yapmayı oldukça kolay kılmaktadır.

JSP

JSP(Java Server Pages), sunucu tarafında çalışan bir dildir. Bu dil kullanılarak kurumsal düzeyde, dinamik web uygulamaları yapılmaktadır. PHP, ASP, ASP.NET gibi dillerin Java tarafındaki eşdeğeri olmaktadır.

İşlevsel JSP kodları yazıp test edebilmek için Apache grubunun sunduğu TOMCAT uygulama sunucusu kullanılmaktadır.

AJAX

AJAX (Asynchronous JavaScript ve XML), web sayfalarında JavaScript ve XMLHttpRequest kullanımı ile etkileşimli uygulamalar yaratmaya yarayan tekniğe verilen adlandırmadır.

AJAX, sunucuda çalışan bir kodun çıktılarının sayfanın yeni verilerle yeniden yüklenmesi işlemi olmadan istemciye ulaştırılmasıdır. AJAX aslında yeni bir olay değil sadece var olan bir kaç teknolojinin bir araya gelmesi ile oluşturulmuş bir yöntemdir. En önemli avantajı sayfayı yeniden yüklemeye gerek kalmaksızın sayfada görünür değişiklikler yapmaktadır.

Embarcadero ER Studio 6.6

Embarcadero ER Studio 6.6, veritabanı modellemede ihtiyaç duyulan tüm özelliklere sahip bir veritabanı aracıdır.

Embarcadero ER Studio 6.6 programı ile ileriye mühendislik yöntemiyle oluşturulan modeli veritabanına kolayca yansıtılabilmektedir. Geriye mühendislik yöntemiyle var olan veritabanı modelini Embarcadero ER Studio aracına bir proje olarak alabilmektedir. Modellerde yapılan değişiklikler veritabanına kolayca

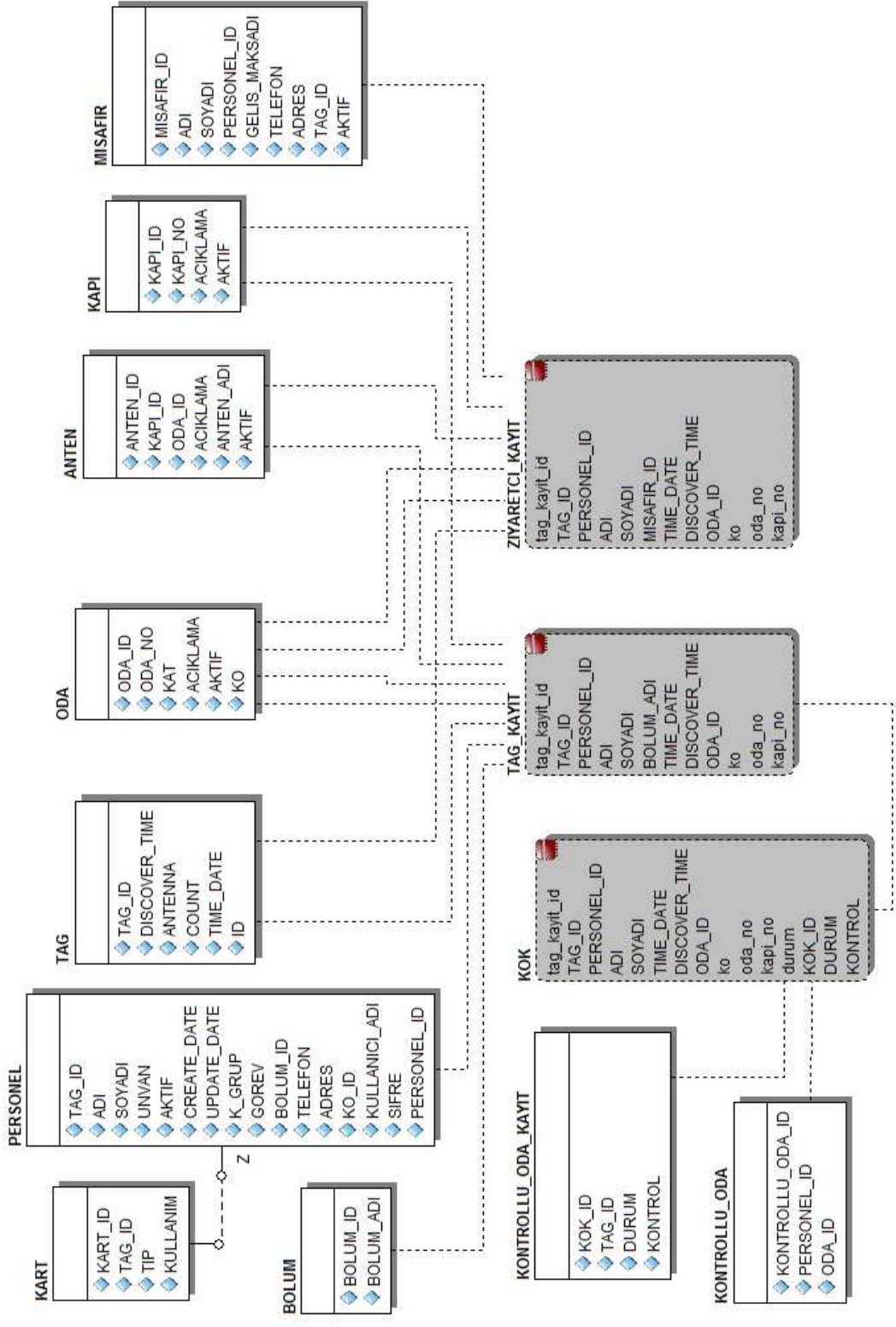
aktarılabilmektedir. Modeller arasında karşılaştırma yapabilmekte, istenen modeller birleştirilebilmektedir. [38]

Sistem yazılımı geliştirilirken, Microsoft Windows 7 Enterprise işletim sistemi, Oracle 10g veritabanı yönetim sistemi, Macromedia Homesite 5.0 geliştirme ortamı, JSP(Java Server Pages), AJAX script dili, Embarcadero ER Studio 6.6 veritabanı aracı kullanıldı.

5.4. Veritabanı Oluşturulması

Sistem analizinde ve veritabanı tasarımında varlık ilişki kullanımı oldukça yaygındır. Veritabanının mantıksal tasarımı gerçekleştirilirken ER (Entity Relationship- Nesne İlişki) olarak adlandırılan veritabanı modelinden faydalanılmaktadır. Veritabanının mantıksal tasarımı gerçekleştirilirken Embarcadero ER Studio 6.6 programı kullanılmıştır. Tasarlanan veritabanı Oracle 10g veritabanı yönetim sistemine taşınmaktadır.

Veritabanında kart, personel, tag, oda, anten, kapı, misafir, bölüm, kontrollü_oda_kayıt, kontrollü_oda olmak üzere 10 adet tablo; kok, tag_kayıt, ziyaretçi_kayıt olmak üzere 3 adet view(bakış) bulunmaktadır. Şekil 5.5.'de veritabanı ve tablolar arasındaki ilişkiler gösterilmektedir.

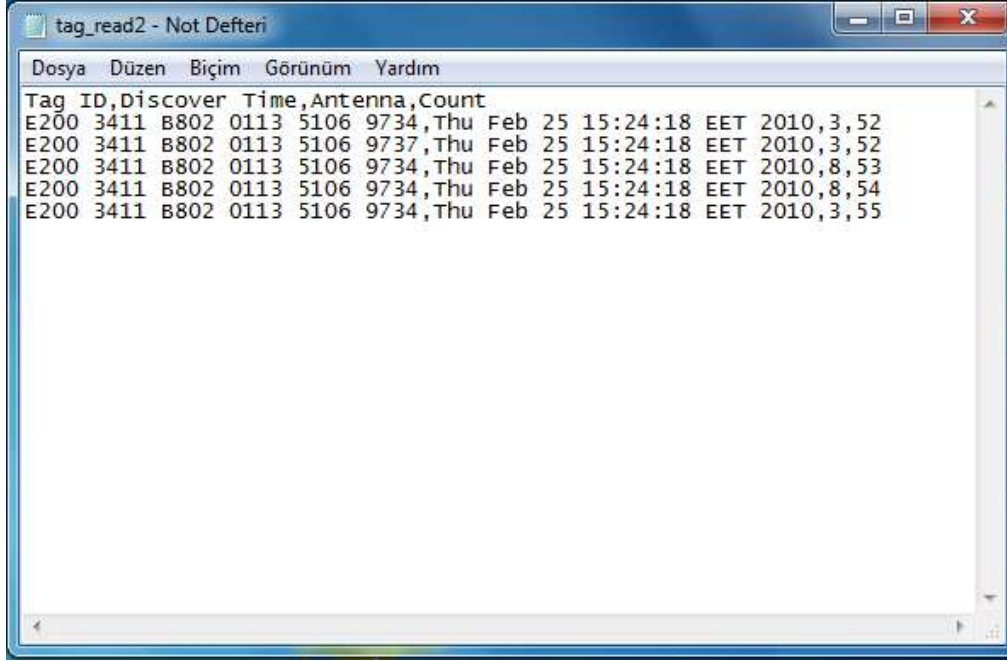


Şekil 5. 5. Veritabanı ve Tablolar Arasındaki İlişkiler

View'ler bir veya birden fazla tablodan, istenilen verilerin bir arada sunulmasını sağlayan tanımlanmış sorgulardır. Sanal bir tablo olarak da tanımlanmaktadır. Aynı tablolar gibi satırlar ve sütunları içermektedir. Bir ya da birkaç tablodan seçtiğimiz verilerin okunabilmesi ve bazı durumlarda veri girişi yapılabilir. View'lara sanal tablo denmesinin nedeni veri saklamamalarıdır; sadece istenen veriye ulaşılacak yolu kullanarak verileri kullanıcıya sunmaktadırlar.

5.5. Yazılım Süreci

RFID okuyucu ile JSP programlama dili ile çalışan web uygulamasının haberleşmesi için RFID okuyucu ile birlikte gelen yazılımdan faydalanılmıştır. Haberleşmeyi sağlayan bu yazılım okuyucudan aldığı bilgileri bir notepad dosyasına yazmaktadır. Örnek notepad dosyası şekil 5.6.'da gösterilmektedir. Web uygulaması bu notepad dosyasına erişerek aldığı bilgileri Oracle veritabanına çekmektedir. Oracle veritabanına çekilen veriler şekil 5.7.'de gösterilmektedir. Uygulamanın sürekli bir şekilde bu işlemi gerçekleştirebilmesi, yani sayfanın yeni verilerle yeniden yüklenmesi işlemi olmadan istemciye ulaştırılması için AJAX kullanılmaktadır.



Şekil 5. 6. Okuyucudan Gelen Verilerin Tutulduğu Notepad Dosyası

TAG_ID	DISCOVER_TIME	ANTENNA	COUNT	TIME_DATE	ID
E200 3411 B802 0113 5106 9734	Feb 25 15:24:18 EET 2010	3	52	25.02.2010 15:24:18	482
E200 3411 B802 0113 5106 9737	Feb 25 15:24:18 EET 2010	3	52	25.02.2010 15:24:18	483
E200 3411 B802 0113 5106 9734	Feb 25 15:24:18 EET 2010	8	53	25.02.2010 15:24:18	484
E200 3411 B802 0113 5106 9734	Feb 25 15:24:18 EET 2010	8	54	25.02.2010 15:24:18	485
E200 3411 B802 0113 5106 9734	Feb 25 15:24:18 EET 2010	3	55	25.02.2010 15:24:18	486

Şekil 5. 7. Notepad Dosyasından Çekilen Verilerin Oracle Veritabanında Görünümü

Web uygulamasının arka planında kullanılan AJAX'la 3 saniyede bir text_oku.jsp dosyasını çalıştırılarak notepad'deki güncel veriler veritabanına çekilmekte ve eski veriler silinmektedir. Bu şekilde text dosyanın şişmesi ve sorun çıkarması önlenmektedir.

5.5.1. Anlık Personel Takip Sisteminin Arayüzleri

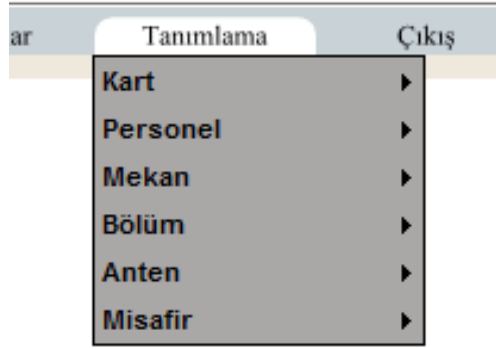
Anlık Personel Takip Sistemine(APTS) bağlanabilmek için yetkili olmak gerekmektedir. Bu durum ise “Kullanıcı Adı” ve “Şifre” ile sınıanmaktadır. Sisteme bağlanabilmek için kullanıcı adı ve şifrenin istendiği ekran şekil 5.8’de gösterilmektedir.

 Lütfen Kullanıcı Adı ve Şifrenizi giriniz

SİSTEM GİRİŞİ	
Kullanıcı Adı :	<input type="text"/>
Şifre :	<input type="password"/>
GİRİŞ	

Şekil 5. 8. APTS Giriş Arayüzü

APTS uygulamasının üzerinde bulunan “Tanımlama” menüsünden kart, personel, mekân, bölüm, anten, misafir tanımlamaları yapılmaktadır. Tanımlama menüsü şekil 5.9.’da görülmektedir.



Şekil 5. 9. Tanımlama Menüü

Kart tanımlamasında, tag(etiket) id ve kart tipini belirleyen iki bilginin girilmesi gerekmektedir. Şekil 5.10'da görülmekte olan arayüzde hangi etiketin personelde hangisinin misafirde olduğu belirlenmektedir.



Lütfen kaydetmek istediğiniz bilgileri girerek 'KAYIT' butonuna basınız.

KART KAYIT	
Tag id :	E200 3411 B802 0113 5106 9734
Kart Tipi :	Personel
	Personel
	Misafir

Şekil 5. 10. Kart Tanımlaması

Şekil 5.11'de görülen arayüzde personel tanımlaması yapılmaktadır. Personel tanımlamasıyla, tag id, ünvan, adı, soyadı, kullanıcı adı, şifre, yetki grup, görev, bölüm, telefon, adres bilgileri alınarak sisteme personelin kaydı sağlanmaktadır. Burada tag id açılır listeden seçilebilmektedir. Açılır listede sadece personele ayrılmış tag id'ler otomatik olarak gelmektedir. Burada kart tanımlamada yapılan personel ve misafir kartı ayırımından yararlanılmaktadır.



Lütfen kaydetmek istediğiniz kullanıcının bilgilerini girerek 'KAYIT' butonuna basınız.

KULLANICI KAYIT	
Tag İd :	E200 3411 B802 0113 5106 9' ▾
Ünvan :	Yardımcı Doçent ▾
Adı :	Sibel
Soyadı :	Kaya
Kullanıcı Adı :	sibel
Şifre :	123456
Yetki Grup :	Personel ▾
Görev :	Öğretim Elemanı
Bölüm :	Bilgi İşlem ▾
Telefon :	2222
Adres :	Altınova
KAYIT	

Şekil 5. 11. Personel Tanımlaması

Şekil 5.12.'de gösterilmekte olan arayüzle mekân tanımlaması yapılmaktadır. Söz konusu tanımlamayı yapmak için öncelikle tanımlanan alanın, oda veya kapı olduğunun belirtilmesi gerekmektedir.



Lütfen işlem yapmak istediğiniz mekan tipini seçerek 'İLERİ' butonuna basınız.

Mekan :	Kapı ▾
	Kapı
	Oda

Şekil 5. 12. Mekân Seçimi-1

Kapılarda bulunan okuyucular ile personelin mesaiye giriş-çıkış saatleri ve mevcut listeleri tutulmaktadır. Şekil 5.12.'de yer alan kapı seçeneği ile kuruma giriş veya çıkış yapılan ana kapılar ifade edilmektedir. Şekil 5.13'de ise kapı tanımlamasının yapıldığı arayüz ekranı görülmektedir.



Lütfen kaydetmek istediğiniz kullanıcının bilgilerini girerek 'KAYIT' butonuna basınız.

MEKAN KAYIT	
Kapı No :	7
Açıklama :	Giriş Kapısı
KAYIT	

Şekil 5. 13. Kapı Tanımlama

Odalarda bulunan okuyucular ile personelin anlık konumu belirlenebilmektedir. Şekil 5.14'de gözüktüğü gibi oda tanımlaması yapılırken odanın sadece yetkili kişiler ya da herkes tarafından kullanılabilirliği karar verilmesi gerekmektedir. Eğer oda herkesin kullanımına açık değilse “kontrollü” seçeneği işaretlenmelidir. APTS yetkisiz kişilerin kontrollü alanlara yaptığı girişlerde ikaz vermekte ve sözkonusu durumu rapor etmektedir..



Lütfen kaydetmek istediğiniz kullanıcının bilgilerini girerek 'KAYIT' butonuna basınız.

MEKAN KAYIT	
Oda No :	18
Açıklama :	Gizli Oda
Kat :	2
Kontrollü Oda :	<input checked="" type="checkbox"/>
KAYIT	

Şekil 5. 14. Oda Tanımlama

Anten tanımlamada öncelikle antenin bağlı olduğu mekânın(kapı/oda) seçilmesi gerekmektedir. Kapı veya oda seçeneğinin işaretlendiği ekran görüntüsü şekil 5.15.'de gösterilmektedir.



Lütfen işlem antenin bağlı olduğu mekan tipini seçerek 'İLERİ' butonuna basınız.

Mekan :	Kapı
	Kapı
	Oda

Şekil 5. 15. Mekân Seçimi-2

Kapı / oda seçimi yapıldıktan sonra hangi anten id'sinin hangi oda no ya da kapı no'yu tanımladığı belirtilmesi gerekmektedir. Anten id sinin oda ile eşleştirilmesiyle sisteme hangi okuyucunun hangi odada olduğu tanımlanmış olmaktadır. RFID okuyucu anten numarasıyla kayıt tuttuğundan doğru antenin doğru oda veya kapıyla eşleşmesi oldukça önemlidir. İlgili arayüz ekranı şekil 5.16'da gösterilmektedir.



Lütfen kaydetmek istediğiniz anten bilgilerini girerek 'KAYIT' butonuna basınız.

ANTEN KAYIT	
Anten İd :	20
Anten Adı :	
KAPİ No :	5
KAYIT	

Şekil 5. 16. Anten Tanımlama

Şekil 5.17.'de misafir tanımlamasının yapıldığı ekran görüntüsü bulunmaktadır. Misafir tanımlamasıyla, tag id, misafir adı, misafir soyadı, kime ziyaretçi geldiği, geliş maksadı, telefon, adres bilgileri alınarak sisteme misafirin kaydı

sağlanmaktadır. Burada tag id açılır listeden seçilebilmektedir. Açılır listede sadece ziyaretçilere ayrılmış tag id'ler otomatik olarak gelmektedir. Burada kart tanımlamada yapılan personel ve misafir kartı ayırımından yararlanılmaktadır.



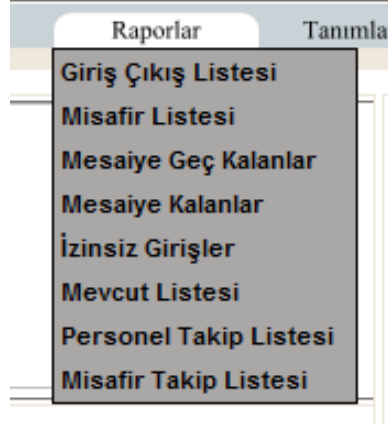
Lütfen kaydetmek istediğiniz bilgileri girerek 'KAYIT' butonuna basınız.

MİSAFİR KAYIT	
Tag İd :	E200 3411 B802 0113 5106 9' ▾
Misafir Adı :	Burcu
Misafir Soyadı :	Orhan
Personel :	Seda KARACA ▾
Geliş Maksadı :	Ziyaret
Telefon :	3333
Adres :	Karamürsel
KAYIT	

Şekil 5. 17. Misafir Tanımlama

5.5.2. Anlık Personel Takip Sisteminin Raporları

APTS veritabanında bulunan mevcut bilgileri kullanarak çeşitli raporlar verebilmektedir. Şekil 5.18.'de sistemin raporlar menüsü gösterilmektedir. Bu sistemle elde edilebilecek raporlar aşağıda sıralanmaktadır.



Şekil 5. 18. Uygulamadan Alınabilecek Raporlar

- Giriş-çıkış listesi: Personelin günlük ya da istenilen tarih aralığındaki giriş-çıkış saatleri raporlanmaktadır.
- Ziyaretçi listesi: Ziyaretçinin günlük ya da belirli bir zaman aralığındaki giriş-çıkış saatleri raporlanmaktadır.
- Mesaiye geç kalanların listesi: Mesaiye geç kalan personelin, giriş zamanı raporlanmaktadır.
- Mesaiye kalanların listesi: Mesaiye kalan personelin, çıkış zamanı raporlanmaktadır.
- İzinsiz girişlerin listesi: Kontrollü alanlara yapılan izinsiz girişler raporlanmaktadır.
- Mevcut listesi: Günlük mevcut listesi raporlanmaktadır.
- Personel takip listesi: Personelin gün içerisinde bulunduğu mevkiiler zaman bilgileriyle birlikte raporlanmaktadır.

- Misafir takip listesi: Personelin gün içerisinde bulunduğu mevkiiler zaman bilgileriyle birlikte raporlanmaktadır.

Giriş-Çıkış Listesi ve Misafir Listesi

Giriş kapılarındaki RFID okuyuculardan gelen verilerle yapılan bu sorgulamayla, personelin/misafirin günlük ya da belirli bir tarih aralığındaki kuruma giriş-çıkış yapmış olduğu saatler raporlanmaktadır. Bu rapor adı belirtilen bir personele/misafire yapılabileceği gibi ad bölümü boş bırakılarak tüm personel/misafir içinde yapılabilmektedir.



Lütfen arama kriterlerini girerek 'ARA' butonuna basınız.

Giriş Çıkış Listesi	
Personel Adı :	<input type="text"/>
Personel Soyadı :	<input type="text"/>
Tarih :	<input checked="" type="radio"/> Tek Gün <input type="radio"/> Tarih Aralığı
	<input type="text"/>
<input type="button" value="ARA"/>	

Şekil 5. 19. Giriş-Çıkış Listesi Sorgulama

28.10.210-30.10.2010 tarih aralığında personelin kuruma yapmış olduğu giriş-çıkış saatlerini öğrenmek için yapılan sorgulama ile oluşacak rapor örneği Şekil 5.20'de gösterilmektedir.

Giriş Çıkış Listesi			
#	Adı ve Soyadı	Kapı No	Tarih
1	Ahmet Erdem KARACA	K1	2010-10-29 08:24:18.0
2	Ahmet Erdem KARACA	K2	2010-10-29 16:55:18.0
3	Bilge KARACA	K1	2010-10-29 08:24:18.0
4	Bilge KARACA	K2	2010-10-29 16:55:18.0
5	Dilek MAT	K1	2010-10-29 08:15:18.0
6	Dilek MAT	K2	2010-10-29 16:45:18.0
7	Fatih YÜCALAR	K1	2010-10-29 08:15:18.0
8	Fatih YÜCALAR	K2	2010-10-29 17:50:18.0
9	Mehmet GÜLER	K1	2010-10-29 08:15:18.0
10	Mehmet GÜLER	K2	2010-10-29 16:45:18.0
11	Metin ERSÖZ	K1	2010-10-29 08:15:18.0
12	Metin ERSÖZ	K2	2010-10-29 17:50:18.0
13	Seda KARACA	K1	2010-10-29 08:15:18.0
14	Seda KARACA	K	2010-10-29 16:45:18.0

Şekil 5. 20. Giriş-Çıkış Raporu

Mesaiye Geç Kalanlar Listesi ve Mesaiye Kalanlar Listesi

Giriş kapılarındaki RFID okuyuculardan gelen verilerle yapılan bu sorgulamayla personelin günlük ya da belirli bir tarih aralığındaki kuruma yapmış olduğu giriş ya da çıkış saatlerine bakarak mesaiye geç kalanlar veya fazladan mesai yapanlar raporlanmaktadır. Bu rapor adı belirtilen bir personele yapılabileceği gibi ad bölümü boş bırakılarak tüm personel içinde yapılabilmektedir.

Uygulamada kurumun mesai saatlerinin 08:00-17:00 olduğu varsayılmaktadır. Bu bilgi ışığında kuruma 08:00'dan sonra gelen personelin mesaiye geç kaldığı, kurumdan 17:00'dan sonra çıkan personelin fazla mesai yaptığı kanaatine varılmaktadır. Bu rapor adı belirtilen bir personele yapılabileceği gibi ad bölümü doldurulmayarak tüm personel içinde yapılabilmektedir. Ayrıca uygulama bu raporun günlük alınabileceği gibi belirli tarih aralığı verilerek alınmasını mümkün kılmaktadır.

30.10.2010 tarihinde mesaiye geç kalan personelin listelenmesi istediğinde, sistem o gün 8:00'dan sonra işe gelen personeli Şekil 5.21.'deki gibi raporlamaktadır. Rapor da görüldüğü üzere personel mesaiye 08:50 de giriş yapmaktadır.

Ana Sayfa	Raporlar	İstatistikler	Çıkış
Mesaiye Geç Kalanlar Listesi			
#	Personel Adı ve Soyadı	Kapı No	Giriş Tarih Ve Saati
1	Mehmet GÜLER	K1	2010-10-28 08:45:18.0
2	Seda KARACA	K1	2010-10-28 08:15:18.0
3	Şenol EROL	K1	2010-10-28 08:45:18.0
4	Bilge KARACA	K1	2010-10-28 08:22:18.0
5	Serkan TÜRK	K1	2010-10-28 08:15:18.0
6	Dilek MAT	K1	2010-10-28 08:45:18.0
7	Selim KAZANCI	K1	2010-10-28 08:45:18.0
Bulunan Toplam Kayıt Sayısı : 7			

Şekil 5. 21 Measiye Geç Kalanlar Listesi

Şekil 5.22.'de mesaiye kalan personel raporlanmaktadır.

Mesaiye Kalanlar Listesi			
#	Personel Adı ve Soyadı	Kapı No	Giriş Tarih Ve Saati
1	Dilek MAT	K1	2010-10-30 17:45:18.0
2	Mehmet GÜLER	K1	2010-10-30 17:45:18.0
3	Seda KARACA	K1	2010-10-30 17:45:18.0
4	Selim KAZANCI	K1	2010-10-30 17:45:18.0
5	Serkan TÜRK	K1	2010-10-30 17:45:18.0
6	Şenol EROL	K1	2010-10-30 17:45:18.0

Bulunan Toplam Kayıt Sayısı : 6

Şekil 5. 22. Mesaiye Kalanlarım Listesi

İzinsiz Girişler

Kurum içinde bulunan bazı odalara girmek için “yetkili” olmak gerektiği varsayılmaktadır. Uygulama bu odalardaki RFID okuyucudan aldığı verilerle “kontrollü alan” denetlemesi yapmaktadır. Yetkisi olmayan personel söz konusu “kontrollü alana ” girdiğinde uygulama anlık ikaz vererek “izinsiz giriş” olduğunu bildirmektedir. Uygulama ekranına yansıyan ikaz Şekil 5. 19’da gösterilmektedir.



Şekil 5. 23. İzinsiz Giriş İkazı

Şekil 5.23'deki ikaz ekranındaki "Kontrol Et" bağlantısı tıklanarak o anki izinsiz girişin veya girişlerin listesi alınabilmektedir. İzinsiz girişler anlık listelendiği gibi günlük veya belirtilen tarih aralığında da listelenebilmektedir.

28.10.2010-30.10.2010 tarih aralığında yapılan izinsiz girişler, personel adı, tarihi ve saati ile beraber listelenebilmektedir. Bu liste Şekil 5.24'de gösterilmektedir.

İzinsiz Girişler Listesi				
#	Personel Adı ve Soyadı	Oda No	Giriş Tarih Ve Saati	Durum
1	Metin ERSÖZ	K112	2010-10-29 09:50:18.0	İzinsiz
2	Dilek MAT	K113	2010-10-29 11:45:18.0	İzinsiz
3	Mehmet GÜLER	K113	2010-10-29 11:45:18.0	İzinsiz
4	Seda KARACA	K113	2010-10-29 11:45:18.0	İzinsiz
5	Selim KAZANCI	K113	2010-10-29 11:45:18.0	İzinsiz
6	Serkan TÜRK	K113	2010-10-29 11:45:18.0	İzinsiz
7	Şenol EROL	K113	2010-10-29 11:45:18.0	İzinsiz
8	Dilek MAT	K112	2010-10-29 12:45:18.0	İzinsiz
9	Mehmet GÜLER	K112	2010-10-29 12:45:18.0	İzinsiz
10	Seda KARACA	K112	2010-10-29 12:45:18.0	İzinsiz
11	Selim KAZANCI	K112	2010-10-29 12:45:18.0	İzinsiz
12	Serkan TÜRK	K112	2010-10-29 12:45:18.0	İzinsiz
13	Şenol EROL	K112	2010-10-29 12:45:18.0	İzinsiz

Bulunan Toplam Kayıt Sayısı : 13

Şekil 5. 24. İzinsiz Girişler Listesi

Mevcut Listesi

Mevcut listesi ile günlük personel mevcudu isimleriyle birlikte bölümlerine göre gruplanmış olarak raporlanmaktadır. Bu raporun alımında Şekil 5.25'deki ekran görüntüsü geldiğinde tarih belirtilmesi gerekmektedir.



Lütfen arama kriterlerini girerek 'ARA' butonuna basınız.

Mevcut Listesi

Tarih : 02.11.2010

?

Kasım, 2010

×

<< < Bugün > >>

Hf. Paz Pzt Sal Çrş Prş Cum Cmt

43		1	2	3	4	5	6
44	7	8	9	10	11	12	13
45	14	15	16	17	18	19	20
46	21	22	23	24	25	26	27
47	28	29	30				

Saat: 00 : 00

Günü Seç

ARA

Şekil 5. 25. Mevcut Listesi Seçimi

Mevcut listesinin istendiği tarih belirtildikten sonra günlük personel mevcudu Şekil 5.26'daki gibi personel isimleriyle birlikte raporlanmaktadır ve toplam sayı bildirilmektedir. Oluşturulan bu raporda personel bölümlerine göre gruplandırılmaktadır. Uygulamada saat 8:30'a kadar kuruma giriş yapmış her personel mevcut listesinde gözükmemektedir.

Revir Bölümü Mevcudu	
#	Personel Adı ve Soyadı
1	Metin ERSÖZ
2	Seda KARACA
Güvenlik Bölümü Mevcudu	
#	Personel Adı ve Soyadı
3	Dilek MAT
Lojistik Bölümü Mevcudu	
#	Personel Adı ve Soyadı
4	Mehmet GÜLER
İşletme Bölümü Mevcudu	
#	Personel Adı ve Soyadı
5	Selim KAZANCI
Personel Bölümü Mevcudu	
#	Personel Adı ve Soyadı
6	Bilge KARACA
Bilgi İşlem Bölümü Mevcudu	
#	Personel Adı ve Soyadı
7	Fatih YÜCALAR
8	Şenol EROL
9	Ahmet Erdem KARACA
Ulaştırma Bölümü Mevcudu	
#	Personel Adı ve Soyadı
10	Serkan TÜRK
Bulunan Toplam Kayıt Sayısı : 10	

Şekil 5. 26. Mevcut Listesi

Personel Takip Listesi ve Misafir Takip Listesi

Takip listeleri personelin ya da misafirin, kurum içinde gününü nerelerde geçirdiğini göstermekte ve kişinin anlık lokasyonunun belirlenmesini sağlamaktadır.

Takibi yapılmak istenen personelin adı ve takip edileceği tarih bilgisi Şekil 5.27'de görüldüğü gibi sisteme girilmektedir.

PERSONEL TAKİP LİSTESİ								
Personel Adı Soyadı :		Ahmet Erdem KARACA						
Tarih :		28.11.2010						
?	Kasım, 2010							x
<<	<	Bugün					>	>>
Hf.	Paz	Pzt	Sal	Çrş	Prş	Cum	Cmt	
43		1	2	3	4	5	6	
44	7	8	9	10	11	12	13	
45	14	15	16	17	18	19	20	
46	21	22	23	24	25	26	27	
47	28	29	30					
Saat:		00 : 00						
Paz, Kas 28 (bugün)								

LİSTELE

Şekil 5. 27. Takip Listesi Girişi

Bu giriş işlemi tamamlandıktan sonra personelin veya misafirin günlük takip listesi saat yer eşlemesiyle Şekil 5.28'de görüldüğü gibi raporlanmaktadır.

PERSONEL TAKİP LİSTESİ				
#	Adı ve Soyadı	Oda No	Kapı No	Tarih
1	Ahmet Erdem KARACA		K1	2010-10-29 08:24:18.0
2	Ahmet Erdem KARACA	K113		2010-10-29 10:05:18.0
3	Ahmet Erdem KARACA	Z114		2010-10-29 12:04:18.0
4	Ahmet Erdem KARACA	K211		2010-10-29 13:02:18.0
5	Ahmet Erdem KARACA		K1	2010-10-29 16:55:18.0

Bulunan Toplam Kayıt Sayısı : 5

Şekil 5. 28. Personel Takip Listesi

6. SONUÇ

RFID sistemlere olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Bu sistem, istenen bilgiyi gerçek zamanda doğruluğu yüksek bir şekilde elde etmeyi mümkün kılar. Bugün büyük alışveriş merkezlerinde, zincir marketlerde, insan/hayvan/ürün takiplerinde, havayolları-kargo şirketlerinde, savunma sanayinde, gıda sektöründe, lojistik gibi pek çok alanda kullanılabilir. RFID'nin kullanım alanları çok geniştir ve her geçen gün daha da artmaktadır.

Bu tezde gerçekleştirilen “Anlık Personel Takip Sistemi” uygulaması ile personelin giriş-çıkış saatlerinin ve anlık konum bilgilerinin takibi yapılmaktadır. Gizliliğin ve güvenliğin önemli olduğu noktalarda izinsiz girişler denetlenmektedir. Ayrıca bu sistemle günlük personel mevcut listesi ya da mesaiye geç kalan personelin giriş yaptığı saatler de raporlanabilmektedir.

Bu sistem ile kurum yada kuruluşların verimliliğinin artacağı düşünülmektedir. Takip edebilme özelliği olduğu söylenebilen bu sistem için, kurumların denetlenebilirliğini sağlayacağından dolayı oldukça yararlı olduğu kanaati taşınmaktadır.

KAYNAKLAR

1. [http:// www.windownetworking.com](http://www.windownetworking.com) , (çevrimiçi erişim tarihi: 18.04.2010)
2. Erkinay Z Merve, Yüksek Lisans Tezi,Kablosuz Ağlar Ve Kablosuz Ağlarda Güvenlik, Yüzüncü Yıl Üniversitesi , Van, 2005.
3. Usta A, Kablosuz Ağ Güvenliği Ve Saldırı Yöntemleri, Beykent Üniversitesi, İstanbul, 2008.
4. Kalaycı T. E., Kablosuz Sensör Ağlar Ve Uygulamaları, Ege Üniversitesi, İzmir, Şubat, 2009.
5. Furht B., İlyas M., “Wireless Internet Handbook: Technologies, Standards, and Applications”, Auerbach Publications, ISBN-10: 0849315026, 2003.
6. www.javvin.com/protocolBluetooth.html,(çevrimiçi erişim tarihi:30.05.2010)
7. www.e-bergi.com/2008/Mayis/Bluetooth---infrared , (çevrimiçi erişim tarihi: 30.05.2010)
8. www.harunurganci.tripod.com/id4.html , (çevrimiçi erişim tarihi: 30.05.2010)
9. Shepard S. , “Rfid: Radio Frequency Identification”, The Mcgraw-Hill Companies, ISBN: 0-07-144299-5, The United States, 2005.
10. Roberts C.M. , Radio Frequency Identification(Rfid), Otago University, New Zealand, 2006.
11. Chan S., Connell A., Madrid E, Park D., Kamoua R., Member, IEEE , RFID for Personal Asset Tracking,Stony Brook University, Stony Brook, 2009.
12. The Case of Radio Frequency Identification “International Telecommunication Union Workshop on Ubiquitous Network Societies”, Backgroundpaper, 06-08 April 2005.
13. <http://www.nextnature.net> , (çevrimiçi erişim tarihi: 15.10.2010)
14. <http://www.epcglobaltr.org> , (çevrimiçi erişim tarihi: 15.05.2010)
15. Leong, K.S., Ng, M.L., Cole, P.H., “Synchronization of RFID readers for dense RFID reader environments, International Symposium on Applications and the Internet”, SAINT, Phoenix, Arizona, USA. 2006
16. <http://www.litum.com.tr> , (çevrimiçi erişim tarihi: 15.10.2010)
17. Tuğaç B. , Yıldız Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Elektronik Ve Haberleşme Müh. Ana Bilim Dalı Haberleşme Programı, İstanbul, 2007

- 18 Zhang L., Yang F., “An İmproved Approach To Security And Privacy Of Rfid Application System Paper”, 0-7803-9335-X/05, 2005 IEEE
- 19 Finkenzeller K., Handbook Rfid: Fundamentals And Applications İn Contactless Smart Cards And Identification, John Wiley & Sons, New York, 2003
- 20 Lopez P. P. , Lighthweight Cryptography İn Radio Frequency Identification (Rfid) Systems, Ph. D. Thesis, 2008
- 21 Bhatt H. , Glover B. , “Rfid Essentials”, O'reilly Media, January 2006
- 22 [http:// www.meyerrfid.com](http://www.meyerrfid.com) , (çevrimiçi erişim tarihi: 01.10.2010)
- 23 Want, R.; “An Introduction to RFID Technology” Pervasive Computing, IEEE Volume 5, Issue 1, Jan.-March 2006.
- 24 <http://www.sts-rfid.com/deld.html>, (çevrimiçi erişim tarihi: 01.10.2010)
- 25 <http://www.friendfeed.com> ; (çevrimiçi erişim tarihi: 01.10.2010)
- 26 Thornton, F., Haines, B., Das, A.M., Bhargava, H., Campbell, A., Rfid Security, Syngress Publishing Inc., Usa, 2006.
- 27 Weinstein, R., “RFID: a technical overview and its application to the enterprise”,IT Professional, 7(3):, 27-33, 2005.
- 28 Yalçınkaya L. , Rfid Ve Hazır Giyim Sektörüne Katkıları, 26 Mart 2007.
- 29 Jansen M. B. And Eradus, W. J., “Future Developments On Devices For Animal Radio Frequency İdentification”, Computers And Electronics İn Agriculture, 24 : 109-117 1999
- 30 Jansen M. B. And Eradus, W. J., “Animal İdentification And Monitoring”, Computers And Electronics İn Agriculture, 24 : 91-98 1999
- 31 <http://www.tr.wikipedia.org> , (çevrimiçi erişim tarihi: 20.10.2010)
32. Yüksel M. E. Ve Zaim A. H.,”Yeni Nesil Teknoloji Olarak Rfid, Rfid Sistem Yapıları Ve Bir Rfid Sistem Tasarımı Yaklaşımı”,Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (Iats’09), Karabük, Türkiye, 13-15 Mayıs 2009.
- 33 <http://www.parts.digikey.com> , (çevrimiçi erişim tarihi: 25.10.2010)
- 34 Z. Asif and M. Mandviwalla, Communications of AIS, Volume 15, Article 24, 2005.

- 35 Loney K., Oracle Database 10g, Alfa Yayıncılık, ISBN: 975-297-592-5, İstanbul, 2005.
- 36 Pekgöz N, JSP (Java Server Pages), Pusula Yayıncılık, ISBN: 975-7092-95-9, İstanbul, 2003.
- 37 <http://www.meyer.com.tr> , (çevrimiçi erişim tarihi: 25.10.2010)
- 38 <http://btgrubu.com/index.php?type=urunler&value=embarcadero> , (çevrimiçi erişim tarihi: 29.10.2010)
- 39 www.ozgurzaman.net , (çevrimiçi erişim tarihi: 11.11.2010)
- 40 www.guvenlikdanismanlik.com , (çevrimiçi erişim tarihi:11.11.2010)

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında İzmit'te doğdu. İlköğrenimini Özel Selin Koleji'nde, ortaöğrenimini Özel Atafen Anadolu Lisesi'nde tamamladı.

1999 yılında Maltepe Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümünü kazandı ve 2003 yılında bölüm ikincisi olarak mezun oldu. 2003-2005 yılları arasında Maltepe Üniversitesi Bilişim Bölüm Başkanlığı'nda Uzman olarak görev yaptı. Mart 2005'ten bu yana Deniz Astsubay Meslek Yüksekokulu'nda Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktadır.

2004 yılında, Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Yüksek Lisans programında yüksek lisans öğrenimi yapmaya hak kazandı. Bir süre ara verdiği eğitim hayatına 2008 senesinde tekrar başlamıştır.

Evli ve bir kız çocuğu annesi olan Seda KARACA, İngilizce bilmektedir.